Thesis 4917

Utrecht 1913

Over de beteekenis van de accommodatie voor het monoculair dieptezien.

J. VAN EYSDEN.

LEESMUSEUM

Ex-libris
Charles Alwood
Kofoid

4917

OVER DE BETEEKENIS VAN DE ACCOMMODATIE VOOR HET MONOCULAIR DIEPTEZIEN.

LEESMUSEUM AMSTERDAM
M

GEBRS. J. & H. VAN LANGENHUYSEN, 'S-HAGE.

OVER DE BETEEKENIS VAN DE ACCOMMODATIE VOOR HET MONOCULAIR DIEPTEZIEN.

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

DOCTOR IN DE GENEESKUNDE

AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT

OP GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS

DR. C. EIJKMAN

Hoogleeraar in de Faculteit der Geneeskunde

VOLGENS BESLUIT VAN DEN SENAAT DER UNIVERSITEIT

TEGEN DE BEDENKINGEN VAN

DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE

TE VERDEDIGEN OP

VRIJDAG 4 JULI 1913

des namiddags te 3 uur

DOOR

JAN VAN EYSDEN

Arts,

geboren te 's-Gravenhage.

LEESMUSEUM AMSTERDAM

M

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/overdebettekenis0000janv

AAN MIJNE OUDERS

EN

AAN MIJNE VROUW.

Het verschijnen van dit proefschrift is mij eene welkome aanleiding U, Hoogleeraren, Lectoren en Assistenten der Medische en Philosophische Faculteiten, die tot mijne wetenschappelijke en practische vorming hebben bijgedragen, mijne groote erkentelijkheid voor Uw onderwijs te betuigen.

In het bijzonder, hoop ik, dat Gij, Hooggeleerde SNELLEN, *Hooggeachte Promotor, mijn dank wel zult willen aanvaarden. Was uwe raad en uwe welwillende belangstelling voor mij een groote steun bij de samenstelling van dit proefschrift, nog meer waardeer ik het, dat Gij mij een plaats gaaft als Assistent-Geneesheer aan het Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders, waardoor ik in de gelegenheid word gesteld mij onder Uwe hoogst bekwame leiding in de Oogheelkunde te oefenen.*

Voor de hulp, die Gij Collegae en aanstaande Collegae mij bij de proeven als waarnemers wildet verleenen, niettegenstaande dikwijls drukke studiebelangen u elders riepen, blijf ik zeer erkentelijk.

Den ijverigen amanuensis SCHÜTZ *mag een woord van waardeering niet onthouden worden voor zijne bemoeiingen bij de voorbereiding van de proeven.*

Gelijk ik met waardeering de Utrechtsche Hoogeschool zal gedenken, zoo zullen de uren in het midden van het Utrechtsch Studentencorps doorgebracht, mij steeds een aangename herinnering blijven.

INLEIDING.

De invoering van de Ongevallenwet heeft de vraag meer op den voorgrond gebracht, in hoeverre personen, die één oog missen, nog in staat zijn door middel van het gezicht afstanden te bepalen en zich, wat de onderlinge plaatsing van verschillende voorwerpen betreft, te orienteeren.

Terwijl vroeger door verschillende onderzoekers getracht is uit een wetenschappelijk oogpunt deze vraag te beantwoorden, wordt thans uit een praktisch oogpunt gevraagd, wat het verlies in arbeidswaarde is en wordt zelfs verlangd dit verlies nauwkeurig in getallen uit te drukken. Het verlies van arbeidswaarde nu zal bij verschillende personen, naar gelang van het werk dat zij verrichten, verschillend zijn en moet men dus met de betrokken personen te raden gaan. Maar juist hierin is thans door de Ongevallenwet van 1901 eene moeielijkheid ontstaan; want werd vóór het inwerking treden der Ongevallenwet een getroffene aan een onderzoek ter vaststelling van zijn verlies in arbeidsprestatie, dat door het ongeval veroorzaakt was, onderworpen, dan kon men verwachten juiste gegevens te verkrijgen. Heden ten dage kan men echter bij het onderzoek hiervan niet meer rekenen op objectieve gegevens, maar moet men rekening houden met de mogelijke zucht van den getroffene om zich een zoo hoog mogelijke rente-

uitkeering te verzekeren. Men weet dus niet welk gedeelte van het aangegeven verlies werkelijk bestaat en welk deel op rekening te stellen is van de psyche. Het gevolg hiervan is, dat het in den tegenwoordigen tijd voor den medicus uiterst moeielijk is wetenschappelijk aan te geven hoe groot het verlies in arbeidsprestatie, dat door het ongeval of door zijne gevolgen veroorzaakt is, bedraagt. Nog moeielijker wordt het, wanneer men niet alleen het verlies moet bepalen voor het oogenblik, maar ook moet beoordeelen of dit verlies in de toekomst progressief of regressief zal zijn.

Men onderscheide hier wel het wetenschappelijk verlies van het sociale, wat door de eerste auteurs op dit gebied zeker niet gedaan is.

Terwijl men allicht zou meenen, dat juist op oogheelkundig gebied, waar men immers gewoon is de waarde der gezichtsscherpte in getallen uit te drukken, men beter in staat zou zijn dan bij eenig ander onderdeel der geneeskunde, het verlies van arbeidsprestatie tot in procenten nauwkeurig te kunnen uitdrukken, wijzen toch de verschillende geopenbaarde meeningen in de uitgebreide literatuur van slechts enkele decennia over de vraag wat betreft de grootte der uitkeering aan den getroffene bij totaal gemis van één oog uit, hoe moeielijk het is en met hoeveel factoren men rekening heeft te houden.

Algemeen neemt men aan, dat het verlies van arbeidswaarde gedurende het verdere leven niet hetzelfde blijft. Terwijl in den beginne de personen, die door een ongeval, dat wil in de meeste gevallen zeggen plotseling, het gebruik van een oog verloren hebben, zich zeer onbeholpen gevoelen, leeren zij, de een spoedig, de andere soms eerst na jaren, zich te behelpen om met één oog hun werk geheel of ten deele weder te verrichten.

Het spreekt van zelf, dat het soort werk hierop van

invloed is. Sommig werk toch eischt veel, ander slechts weinig of geen bepalen van afstanden. Maar ook bij' hetzelfde werk doen zich verschillen voor tusschen de diverse werklieden onder overeenkomstige omstandigheden, zoodat het verschil in uiterlijke «aanpassing» van den persoon-zelf gezocht moet worden.

De dagelijksche ervaring nu leert, dat de leeftijd in dit opzicht grooten invloed heeft, in zooverre dat jeugdiger personen zich veel vlugger en beter leeren behelpen met één oog hun werk te verrichten dan ouderen.

Daar het zien van oudere personen zich van dat van jongeren meestal alleen door minder accommodatievermogen onderscheidt, dringt zich als van zelf de vraag op, of het accommodatievermogen van invloed kan zijn op de afstandsbepaling (dieptezien).

Het is daarom, dat ik mij tot taak gesteld heb, door proeven een nauwkeuriger inzicht te krijgen in de factoren, welke het den monoculus, zij het ook meer of minder gebrekkig, mogelijk maken diepteverschil tusschen voorwerpen te zien en wel in het bijzonder of men de accommodatie daarbij als factor mag aanmerken of niet. Dit zal dan tevens het antwoord kunnen geven op de vraag of, wat het monoculair dieptezien betreft, een presbyopische monoculus gelijk staat met iemand, die nog over zijne accommodatie beschikt.

Alvorens de door mij gedane proeven en de daarmede verkregen resultaten mede te deelen, wil ik beginnen met in de volgende bladzijden een kort overzicht te geven van de literatuur, welke mij er toegebracht heeft de in hoofdstuk III vermelde proeven te nemen.

HOOFDSTUK I.

Kort overzicht van hetgeen er geschreven is over de vraag, hoe groot de vermindering is der arbeidsgeschiktheid bij totaal gemis van één oog.

Daar het vraagstuk van het monoculair dieptezien, zooals in de inleiding reeds vermeld, voornamelijk met het oog op de vermindering van arbeidsgeschiktheid bij totaal verlies van één oog in den laatsten tijd bestudeerd is, komt het mij niet ondienstig voor, een kort overzicht te geven van wat daaromtrent gepubliceerd werd.

Het zijn voornamelijk Duitsche oogheelkundigen, die over dit onderwerp geschreven hebben, wat niet te verwonderen is, wanneer men bedenkt, dat in dit land «de Ongevallenwet» dateert van 6 Juli 1884, terwijl «das Haftpfligtgesetz» van 7 Juni 1871 reeds den getroffene den weg tot procesvoering aanwees.

Het gevolg van deze wetten was o.a. eene nadere bestudeering van den monoculus. De auteurs, die zich met dit onderwerp hebben beziggehouden, kan men gevoegelijk in drie groote groepen verdeelen.

Tot de eerste groep behooren diegenen, welke meenden

aan hunne schrijftafel door formules (mathematisch-deductief) tot eene uniforme vaststelling der arbeidswaarde bij totaal gemis van één oog te kunnen komen en zoo mogelijk daarvan die der andere gevallen van oog-verwondingen te kunnen afleiden.

De tweede groep bevat degenen, die langs casuistisch-statistischen weg ditzelfde doel trachtten te bereiken, terwijl de derde groep, die vooral in de laatste jaren, toen men inzag, dat men met de twee eerstgenoemde methoden tot geen goed resultaat kwam, zich meer wijdde aan de bestudeering der verminkten zelf. Deze laatste groep van onderzoekers verviel dus niet in het nemen van conclusies op theoretischen grondslag, maar plaatste het experiment meer op den voorgrond.

Van hen, die tot de eerste groep behooren, dienen in de allereerste plaats genoemd te worden Jatzow (1), Josten (2), Mooren (3) en Heddaeus (4). Dezen maakten geen onderscheid tusschen de verschillende beroepen en stelden de arbeidswaarde alleen afhankelijk van de centrale gezichtsscherpte. Derhalve werd oorspronkelijk bij totaal verlies van één oog 50 % schade aangenomen. Dit standpunt werd echter spoedig verlaten ook door Mooren (5) zelf,

---

(1) Ueber die Bestimmung der Prozentsatzes der Arbeitsunfähigkeit infolge Schädigung des Sehorganes durch Unfälle. *Deutsche med. Ztg.* No. 84, S. 999, 1888.

(2) Zur Beurteilung der Erwerbsverminderung nach Augenverletzungen. *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.* S. 526, 1889.

(3) Sehstörungen und Entschädigung. *Centralbl. für Allg. Gesundheitspflege.* Juli 1890.

(4) Noch ein Vorschlag zur Schätzung der Erwerbsunfähigkeit bei Augen-Verletzungen. *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.* S. 282, 1895.

(5) Die Ergebnisse der Zehender'schen Formel in der Begründung der Entschädigungsansprüche. *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.* S. 503, 1890.

die later een aanhanger werd van de eerst door hem zoo fel bestreden formule van ZEHENDER, waarbij de schadeloosstelling op $^1/_3$ gebracht werd. Aan de praktijk getoetst, bleek dit ook billijker dan de 50 % schadeloosstelling van eerstgenoemde.

ZEHENDER (1) ging van het denkbeeld uit, dat bij totaal verlies van één oog het andere normale oog voor zijnen bezitter eene dubbele waarde zou krijgen en men dus door aanneming dezer dubbele waarde van één oog met drie oogwaarden heeft te maken. Is bijvoorbeeld de visus van het resteerende oog $^6/_6$, dan vindt hij voor de arbeidswaarde van dit oog

$$E = \frac{2 \times {}^6/_6 + 0}{3} = {}^2/_3$$

en is derhalve het verlies van arbeidswaarde volgens deze formule $= 33^1/_3$ %.

Met grootere nauwkeurigheid en met inachtneming van de belangrijkste momenten, die invloed kunnen hebben op de arbeidsgeschiktheid en door die in de juiste rangschikking te plaatsen, trachtte MAGNUS (2) in de volgende formule de arbeidswaarde van den éénoogige uit te drukken :

$$E = Se \sqrt{P}\, \sqrt[4]{M} \sqrt[5\text{ of }10]{\frac{Se + se}{2} \sqrt{P}\, \sqrt[4]{M,}}$$

waarbij :

Se = centrale visus van het gezonde oog,

se = » » » » slechte » (dus bij totaal verlies = 0).

P = grootte van het gezichtsveld.

---

(1) Ueber den zahlenmäszigen Ausdruck der Erwerbsunfähigkeit gegenüber den Unfall-Versicherungsgesellschaften. *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.* S. 265 und S. 531, 1889.

(2) Leitfaden für Begutachtung und Berechnung von Unfallbeschädigung der Augen. Breslau, 1894.

M = functie der oogspieren.

$\sqrt[5]{}$ of $\sqrt[10]{}$ naar gelang van den graad der Konkurrenzfähigkeit.

E = arbeidswaarde.

Met deze formule kwam Magnus tot een verlies aan arbeidswaarde van ongeveer 30 %.

Deze formuleeringsmethode werd echter steeds ingewikkelder, daar toch langzamerhand een nieuw begrip, dat van de zoogenaamde beroepsgezichtsscherpte, op den voorgrond begon te treden.

Het is immers niet onverschillig, welke eischen in een bepaald vak of onderdeel van een vak aan het gezichtsvermogen gesteld worden en zoo kwam men er toe de vakken te verdeelen in «gequalificeerde» en «niet gequalificeerde» naar gelang meer of minder hooge eischen aan het gezichtsvermogen gesteld worden.

Niet tevreden met de verdeeling der vakken in twee groepen, voegden anderen een derde groep van arbeiders er aan toe, waartoe diegenen behooren, aan wier gezichtsvermogen middelmatige eischen worden gesteld.

Nog verder gingen Plantenga (1) en onder meerderen ook Groenouw (2), die eene indeeling in vier groepen voorstelden. Zij wilden namelijk de reeds genoemde groepen «gequalificeerd» en «niet gequalificeerd» elk weer in tweeën onderverdeelen al naar mate de eischen, die aan het gezichtsvermogen van den arbeider van elk dier groepen gesteld worden, grooter of geringer waren.

Doch tot hoe gering resultaat deze tot dusver gevolgde mathematisch-deductieve methode leidde, bleek o.a. hieruit dat Axenfeld, een der inleiders van dit vraagstuk op het Internationaal Congres voor Oogheelkunde te Lucern, in

(1) Gezichtsscherpte en arbeidswaarde. Utrecht, November 1907. *Militair-Geneeskundig Tijdschrift* 1908.

(2) Anleitung zur Berechnung der Erwerbsfähigkeit bei Sehstörungen. Bergmann, Wiesbaden. 1896.

1904 besluit met als zijne meening te verklaren, dat eene berekening langs theoretischen weg waardeloos en daarom niet aan te bevelen is. Door alle latere auteurs op dit gebied is dan ook elke poging om door formules tot een resultaat te komen opgegeven en zelfs ZEHENDER (1), vroeger een ijverig voorstander van de mathematisch-deductieve berekening, heeft in 1908, dus tien jaar na het bekend maken van zijne formule, de meening uitgesproken, dat men den weg van de statistiek moest inslaan. Hij ging daarmede over tot hen, die ik thans als tweede groep wil memoreeren.

Wederom waren het vooral Duitsche Ophthalmologen als VON GROLMAN (2), MASKE (3), AMMANN (4), HUMMELSHEIM (5), en nog zeer vele anderen ; ja, men staat verbaasd hoe groote en uitgebreide literatuur er in de laatste vijftien jaren over deze statistisch-casuistische methode verschenen is. Ook in ons land is in deze richting gewerkt o. a. door LANS (6) en door VAN GEUNS (7).

Tot hen, die het met de methoden van de in de beide vorige genoemde groepen van auteurs niet eens waren, noemen we naast MERDAS (8),

(1) Nachschrift des Herausgebers. Schloesser's Referat der VON GROLMAN'SCHEN Arbeit: Unfallentschädigung bei Augenverletzungen. *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.* S. 312, 1898.

(2) Der gegenwärtige Stand der Unfallentschädigungsfrage bei Augenverletzungen. *Zeitschrift für prak. Aerzte.* No. 17, 20 und 21, 1897.

(3) Die Augenärztliche Unfallpraxis. Wiesbaden, Bergmann, 1899.

(4) Die Begutachtung der Erwerbsfähigkeit nach Unfallverletzungen des Sehorganes. München, Lehmann, 1900.

(5) Ueber die Frage der Werteinschätzung des Verlustes resp. der Sehschädigung eines Auges. *Opht. Klinik* No. 7, S. 105, 1904 und *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.*, S. 265, XLII, 1904.

(6) Over het verlies in arbeidswaarde door het gemis van één oog. *N. T. v. G.*, 1906, 2e helft, No. 7, Aug. 1906.

(7) *Verslag Ned. Oogheelk. Gezelschap* 1909.

(8) Die erwerbliche Sehschärfe, ihre Untersuchung und Berechnung. Inaug.-Dissert., Breslau, 1899.

Turc (1), Hilcker (2) en Grussendorf (3) ook onze landgenoot Koster (4).

Merdas en Turc waren de eersten, die de arbeiders bij hun werk op de fabriek onderzochten en nagingen hoever bij hen de gezichtsscherpte kan afnemen, zonder dat dit stoornis in hun werk aanleiding gaf. Zoo *stelde* ook Koster voor om proeven te nemen met de verminkten zelf en na te gaan, welke fouten bij den arbeid gemaakt werden en aldus de schade door het (oog)ongeval teweeggebracht te bepalen. Bij die proeven moet men zich op tweeërlei standpunt plaatsen. In de eerste plaats kan men vragen «wat *kan* een verminkte van het moeielijkste werk nog doen». Dit is dan de absolute waarde. In de tweede plaats «hoeveel *doet* de verminkte». Dit is dan de relatieve waarde. Dit voorstel hoewel goedgedacht schijnt mij om verschillende redenen minder praktisch. In de eerste plaats, gelijk mijns inziens zeer terecht ook van der Heijde in zijn proefschrift zegt, is deze methode van proeven nemen zeer moeielijk uit te voeren. Verder lijkt zij mij bovendien zeer omslachtig en wat zeker een groot bezwaar is tegen het voorstel, is dat Koster de verminkten, d. w. z. belanghebbenden, zelf wil onderzoeken, waardoor niet altijd zuivere gegevens zijn te verwachten.

Mij komt het voor, dat wil men tot eene goede oplossing van dit vraagstuk geraken, men als basis een wetenschappelijk fundament moet trachten te verkrijgen en

---

(1) Valeur pratique de l'acuité visuelle (Congr. d'Opht. franç.) Ref. *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.*, XLII, S. 585, 1904.

(2) Versuche über die Fähigkeit der Schätzung nach der Tiefendimension u. s. w. Inaug. Dissert., Marburg, 1889.

(3) Untersuchungen über den binokularen Sehakt bei einseitiger Aphakie. Inaug. Dissert., Göttingen, 1889.

(4) Van der Heijde, Oogverwondingen en Ongevallenwet, Dissertatie, Leiden 1909.

daarvoor is het strikt noodzakelijk, dat men bij zijn experiment de subjectieve gegevens, door belanghebbenden verstrekt, uitsluit.

Teneinde dit te bereiken moet men in de allereerste plaats de vraag stellen : 1°. welke functies mist iemand bij verlies van één oog ; 2°. welke waarde hadden deze functies wat betreft de arbeidsgeschiktheid en 3°. in hoeverre bestaat er mogelijkheid, dat een monoculus weet te voorzien in het gemis van bovenbedoelde functies.

De geheele functie van het zien nu is te verdeelen in :

a. het centrale zien (visus, waarbij in aanmerking komen functie van retina, helderheid, scherpte der beelden, dus ook nauwkeurigheid van instellen en accommodatievermogen) ;

b. de grootte van het blikveld (functie der uitwendige oogspieren) ;

c. de grootte van het gezichtsveld ;

d. het binoculair dieptezien (samenwerking der beide oogen).

Gaan wij na, wat van deze functies bij gemis van één oog verloren gaat, dan zien wij :

Wat betreft *a*, dat wanneer het overgebleven oog normale gezichtsscherpte heeft, het verlies van het andere oog geen of hoegenaamd geen invloed op den visus heeft (1). Alleen wanneer de visus op elk der oogen niet geheel normaal is, kan het zijn, dat met twee oogen de visus iets grooter gevonden wordt dan met elk oog afzonderlijk, maar dan blijft dit verschil toch slechts zeer gering.

---

(1) Dat bij totaal gemis van een oog de centrale gezichtsscherpte $^1/_{13}$ gedeelte verminderd zou zijn, is stellig te hoog en geldt hoewel toch nog in mindere mate bij zeer zwak licht en bij donkeradaptatie (zie Piper, *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie des Sinnesorgans*. No. XXXI en Piekema, Dissertatie. Utrecht, 1894).

Wat betreft *b*, kan het blikveld van een éénoogige iets verkleind zijn door de omliggende deelen, voornamelijk door den neus en bij zeer diepliggende oogen een enkele maal ook door het dak van de orbita.

Gewichtiger en van meer belang is, wat *c* betreft, het verlies van dat gedeelte van het gezichtsveld, dat uitsluitend aan het verloren gegane oog behoorde. Hierdoor zullen allicht gevaren, die van de zijde van het verloren oog dreigen, niet tijdig genoeg worden waargenomen, zoodat een monoculus deze gevaren ook minder goed ontwijken kan dan iemand, die over het gezichtsveld van zijne beide oogen beschikt. Bij arbeid, die zittende of staande aan een werktafel of -bank verricht wordt, heeft het verlies van bedoeld deel van het gezichtsveld echter over het algemeen geen grooten invloed op de arbeidsgeschiktheid.

Wat *d* betreft, zoo is het verlies van het binoculaire dieptezien wel het voornaamste bezwaar, dat bij verlies van één oog ondervonden wordt. Terwijl bij het zien met twee oogen het dieptezien zeer nauwkeurig is, ten minste op korteren afstand, doordat een voorwerp door elk oog waargenomen wordt in eene bepaalde richting en zich dus moet bevinden op de plaats van kruising van deze twee richtingslijnen, valt dit hulpmiddel, waarop door den binoculus geheel en uitsluitend vertrouwd wordt, voor den monoculus totaal weg. Door het plotselinge gemis van dit hulpmiddel bij het totaal verlies van één oog is daardoor ook in het begin de monoculus meestal zeer onzeker in het schatten van afstanden en ondervindt daarvan de bezwaren, niet alleen bij het werk, waarbij het dieptezien een vereischte is, maar zelfs bij het gaan over oneffen terrein als b.v. het gaan over planken en balken, op- en afgaan van stoepen en trappen of het stappen in een boot enz.

Wel leeren zulke personen andere hulpmiddelen te gebruiken voor het schatten van afstanden, maar zij blijven

in dit opzicht toch verre achter bij hen, die over binoculair zien kunnen beschikken.

Het vermogen van den monoculus om afstand te bepalen, wordt zeer verschillend beoordeeld; door enkele schrijvers zelfs zeer hoog aangeslagen.

De tot nog toe weergegeven meeningen van de verschillende auteurs over deze quaestie als die van PFALZ (1), GUILLERY (2) en HUMMELSHEIM (3) berusten echter niet op wat proeven hun dienaangaande leerde, maar hangen tamelijk in de lucht, en, zoo hunne uitspraken ergens op berusten dan is dit alleen de ervaring van genoemde auteurs, welke zij dikwijls met treffende en kunstenaarsachtige staaltjes, wat betreft het schatten van afstanden door éénoogigen, weergeven. Zoo vertelt o.a. GUILLERY van een slotenmaker, die sinds tien jaar een oog miste, terwijl het andere oog een zeer slechte visus had en niettemin vrij goed afstanden kon schatten, beter zelfs dan GUILLERY, wanneer deze een zijner normale oogen sloot. Dit geval haalde GUILLERY aan ten bewijze van welk een belang oefening hierbij is.

BROOKSBANK JAMES (4) heeft in «the Lancet» van 1908 de volgende stellingen opgeworpen, dat:

1°. Het schatten van afstandsverschillen geschiedt met een evengroote nauwkeurigheid als aan de gezichtsscherpte eigen is, m. a. w., dat wanneer onderdeelen van een voorwerp nog onderkend kunnen worden, zoo zij gezien worden onder een hoek van één minuut, dat daarbij ook behoort het herkennen van afstandsverschil tusschen twee

---

(1) *Ophthalm. Klinik*, 1898, S. 412.

(2) Ueber die Entschädigungsansprüche Einäugiger. *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.* XXX. 1892, S. 206.

(3) *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.* XLII, 1904, S. 265.

(4) *The Lancet*, 1908, pag. 1763.

voorwerpen, waarvan het een onder een hoek gezien wordt, die één minuut grooter is dan de gezichtshoek van het andere voorwerp.

2°. Bij vermindering van de gezichtsscherpte ontstaat eene daarmede overeenkomstige vermindering van het stereoscopisch zien.

Schoute (1) kon zich hiermee niet vereenigen en om de juistheid van deze twee beweringen te controleeren, gebruikte hij een toestel, dat in hoofdzaak bestond uit twee witte latjes, welke onderling verschuifbaar en welker boven- en ondereinden voor den waarnemer niet zichtbaar waren. Terwijl hij voor goede fixatie van het hoofd gezorgd had, werd vervolgens door hem de afstand bepaald, waarop nu het eerst door den waarnemer onderling afstandsverschil tusschen de latjes werd waargenomen. Deze proeven bewezen, dat zoowel de eerste als de tweede bewering van Brooksbank James niet juist waren. Schoute vond met deze ongetwijfeld gebrekkige manier van experimenteeren, dat de fijnheid van dieptezien grooter was, dan men zou afleiden uit de gezichtsscherpte volgens de opvatting van Brooksbank James en ook tevens dat diens methode om het verlies van dieptezien bij visusvermindering te bepalen, niet bruikbaar is.

Naast deze uitspraken, al of niet op ervaring berustend, en hypothesen, vindt men in de literatuur ook proeven vermeld om den invloed van gezichtsstoornissen op het dieptezien en hun invloed op de arbeidsgeschiktheid na te gaan.

Één der eersten, die meer symptomatisch te werk gingen (om den invloed van gezichtsstoornissen op het dieptezien na te gaan) was onze landgenoot v. d. Meulen (2). Deze

(1) „Het binoculaire zien" *Ned. Tijdschr. voor Geneesk.*, 1 Jan. 1910, blz. 11.

(2) Dissertatie, Utrecht, 1874.
Archiv. für Ophthm. XIX, S. 101, 1874.

ging bij zich zelf en anderen na, hoe groot de anisometropie tusschen beide oogen kon bedragen, voordat zij de valproef van HERING niet meer konden doorstaan. Jammer genoeg, deelt v. d. MEULEN ons niet mede, welke gezichtsscherpte den waarnemers na het opzetten der brilleglazen nog overbleef. Bovendien is de opmerking, welke GREEF (1) maakte, zeer juist.

Deze maakte n. l. bezwaar, dat achter de brilleglazen van v. d. MEULEN een welgeoefend netvlies school. GREEF onderzocht daarom patiënten met eenzijdige gezichtsstoornissen. Ook hij maakte, hoewel een weinig gewijzigd, gebruik van het valtoestel van HERING, dus ging eveneens meer qualitatief dan quantitatief den invloed van gezichtsstoornissen op het dieptezien na. Want, bij de proeven met HERING's toestel is het toch zoo gesteld, dat men daarmee alleen kan aantoonen of er juiste afstandsbepaling aanwezig is of niet.

In zooverre is deze manier van experimenteeren slechts quantitatief, dat men den afstand, waarop men de knikkers laat vallen naar willekeur meer vóór- of achterwaarts kan wijzigen. Allerminst is echter, gelijk later ook uit mijne proeven zal blijken, deze methode geschikt om alle factoren, die het monoculair dieptezien mogelijk maken, hun invloed te doen gelden, omdat men hier een momentwaarneming moet doen.

HILCKER was de eerste, die meer eene quantitatieve methode volgde. Hij maakte gebruik van twee verschuifbare verticale naalden en plaatste deze zoo, dat de waarnemer, die door een kokertje moest zien, alleen de boveneinden der naalden kon waarnemen, dus ongeveer op dezelfde wijze als SCHOUTE zijne proeven inrichtte. De waarnemer moest nu aangeven het kleinste verschil in

---

(1) *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie*, III, 1892, S. 21.

afstand tusschen de naalden, dat voor hem nog waarneembaar was.

Wat Hilcker naging voor personen met ongelijke gezichtsscherpte op beide oogen, deed een tiental jaren later Grussendorf in opdracht van Schmidt-Rimpler met éénzijdige aphaken, welke hij naar willekeur al of niet met positieve glazen corrigeerde. Door deze proeven vond Hilcker onder meer ook, dat de bewering van Axenfeld, dat bij visus-vermindering tot beneden $^1/_{10}$ van een oog, ook al is het andere oog normaal, geen binoculair dieptezien meer mogelijk is, niet juist is.

Hoe belangrijk deze proeven ook mogen zijn, stellig doen zij de verschillende factoren, welke den monoculus ten dienste staan, om diepteverschil tusschen voorwerpen te erkennen, niet tot hun recht komen.

Gelijk in de inleiding reeds gezegd, was het mijn doel om met de in dit proefschrift vermelde experimenten te trachten wel niet tot geheele oplossing van dit interessante vraagstuk te geraken, maar toch eenigszins nader de factoren te leeren kennen, die het monoculair dieptezien in mindere of meerdere mate mogelijk maken; verder eenig verband te zoeken in hunne onderlinge waarde, grootte en eventueele samenwerking en eindelijk meer in het bijzonder na te gaan in hoeverre de accommodatie bij het monoculair dieptezien als factor in aanmerking komt.

HOOFDSTUK II.

Het monoculair dieptezien.

Om tot een goed inzicht te komen in de verschillende hulpmiddelen, die bij het monoculair dieptezien in aanmerking komen, volgt hier in de eerste plaats eene opsomming, bespreking en indeeling der verschillende factoren.

Het komt mij voor, dat deze factoren doelmatig in twee groepen zijn in te deelen.

Tot groep A zouden dan die factoren behooren, welke het voorwerp betreffen.

Tot groep B die factoren, welke den waarnemer zelf betreffen.

Wat het voorwerp betreft komen in aanmerking:

Verhouding tusschen afstand en grootte, vorm, schaduw, luchtperspectief en helderheid, dus factoren die meer indirect de voorstelling eener zekere diepte in ons opwekken.

Wat den waarnemer zelf betreft, dienen genoemd te worden parallax, romp-, hoofd- en oogbewegingen, accommodatie en convergentie, dus die factoren, welke ons de diepte meer rechtstreeks doen waarnemen. Bovendien zullen nog wat den waarnemer betreft van invloed zijn: visus, refractie, intellect, ervaring, oefening (aanpassing).

In het kort wil ik even op elk dezer factoren nader

ingaan ; uitvoeriger vindt men ze behandeld in de handboeken van Wundt (1) en Nagel (2), terwijl Nicolaï (3) er een artikel aan wijdt in de Nederlandsche Oogheelkundige Bijdragen. Wat betreft de factoren behoorende tot groep *A* willen wij in de eerste plaats iets zeggen over den afstand en de grootte.

Voor voorwerpen van bekende grootte als menschen, huisdieren, met mindere nauwkeurigheid voor boomen, huizen, torens enz., kan men uit de grootte der netvliesbeelden eenigszins den afstand schatten.

Dit schatten van afstanden door middel van den gezichtshoek is uit den aard alleen mogelijk bij grootere afstanden en wordt eerst na lange ervaring geleerd, zoodat kinderen en niet geoefende volwassenen dikwijls groote vergissingen maken.

Wat de kennis van den vorm aangaat is die voornamelijk van beteekenis, wanneer voorwerpen elkander gedeeltelijk bedekken, waaruit besloten kan worden welk voorwerp dichterbij, welk voorwerp verderaf ligt. Daartoe is het niet altijd noodig, dat de vormen bekend zijn, maar maakt het voortloopen van de begrenzingslijnen van het dekkende voorwerp over het bedekte, reeds relatieve afstandsbepalingen mogelijk. Van groot gewicht zijn verder de verdeeling van de schaduw en de slagschaduw, en rest nog als vierde hulpbron, vooral op zeer grooten afstand, het luchtperspectief. Hieronder is te verstaan de troebeling en kleurenverandering van voorwerpen op verren afstand, veroorzaakt door de onvolkomen doorzichtigheid van de voor de voorwerpen liggende luchtlagen. Hierbij speelt het meer of minder gevuld zijn der luchtlagen met waterdamp een

(1) Grundzüge der physiologischen Psychologie. Leipzig. 1874.

(2) Handbuch der Physiologie des Menschen. Braunschweig. 1905.

(3) Over het waarnemen der diepte-afmetingen in verband met het zien van schilderijen. *Ned. Oogheelk. Bijdragen*, 2e afl., blz. 17, 1896.

voorname rol, getuige o. a. het te klein schatten van afstanden door bewoners van vlakke landen bij hun eerste bezoek in de bergen, HELMHOLTZ (1). Deze vier factoren afgehandeld te hebben zijn wij gekomen tot de bespreking der factoren, welke tot groep *B* behooren.

1°. *De visus in het algemeen.* Wat zeker geen commentaar noodig heeft.

2°. De *Refractie*, (het hiermede samengaan van meer of minder scherp zien en wat als zoodanig van invloed is.

3°. De *ervaring*, *oefening*, *aanpassing*, *gewenning* en *intellect* zijn factoren, die bij verschillende personen in zeer verschillende mate van invloed zijn op het schatten van afstanden. Hun waarde voor het monoculair dieptezien is dan ook niet in het algemeen vast te stellen en zeer zeker niet in getallen uit te drukken.

Dit bleek o. a. ook uit de proeven door ZEEMAN (2) gepubliceerd in het Ned. Tijdschrift voor Geneeskunde. Deze onderzoeker trachtte, in tegenstelling met de tot nu toe in hoofdzaak gedane pogingen om in de *nauwkeurigheid* der afstandsbepaling de maat te zoeken voor de arbeidsgeschiktheid van den éénoogige, hiervoor in de *snelheid* van het dieptewaarnemen een maatstaf te vinden. Daartoe ging ZEEMAN aldus te werk:

Van drie naalden op ongeveer 50 mM. afstand werd de middelste in vóórachterwaartsche richting 3 of 5 mM. verschoven. De naalden waren gelijk van dikte en hoogte. Bij de bepaling of de middelste naald vóór of achter stond, kon de waarnemer zich dus bedienen van de dikte,

---

(1) Handbuch der Physiologischen Optik.

(2) Over het zien van den éénoogige. *Ned. Tijdschrift voor Geneeskunde.* Eerste helft, No. 11, blz. 516, 1913.

de hoogte, de schaduwen en de verandering bij beweging. Het bleek nu, dat men binoculair bij $^1/_{200}$ sec. reeds in staat was juiste waarnemingen te verrichten, terwijl men met één oog de voorwerpen minstens $^1/_2$ sec. moest kunnen beschouwen.

Hoe voorzichtig men echter bij dit onderzoek naar aanpassing zijn moet, bewijzen de volgende waarnemingen:

Waarnemer I maakt in de eerste serie van waarnemingen bij eene belichting van 1 sec. 50 % fouten, bij eene belichting van 2 sec. nul fouten, doch in een nu volgende tweede serie werden bij 1 sec., ja zelfs bij $^1/_2$ sec. geen fouten meer gemaakt. Het scheen of deze waarnemer plotseling een middel tot sneller dieptemeting had gevonden.

Door een tweeden waarnemer werd dit bevestigd; deze merkte nl. op, dat het in eens beter ging, wanneer hij zijn hoofd meer bewoog en dus gebruikmaakte van den parallax. Een derde waarnemer, die zijn waarnemingen terstond zeer vlug verrichtte, zeide er slechts op te letten of de middelste staaf bij hoofdbeweging *mee* of *tegen* bewoog en dan te weten, dat mee = achter en tegen = vóór is. Men kan hier dus moeielijk meer spreken van meting van dieptezien, maar veeleer van het meten der intellectueele ontwikkeling (het uitvinden en te baat nemen van hulpmiddelen). Vooral bij de eerste twee waarnemers bleek duidelijk hoeveel invloed het aanleeren daarvan op de uitkomsten van zulke proeven kan hebben.

Ten slotte resten ons ter bespreking nog twee factoren namelijk de parallax en de accommodatie. Twee factoren, welke door alle schrijvers in hunne werken over monoculairdieptezien genoemd worden, maar over wier grootte en beteekenis men het stellig niet eens is.

Invloed van de parallax. Wordt de stand van het oog ten opzichte van verschillende verwijderde voorwerpen gedurende het kijken veranderd, dan wordt hierdoor het dieptezien aanmerkelijk nauwkeuriger. Dit kan zoowel veroorzaakt worden door oog-, hoofd- en lichaamsbewegingen (actief) als door bewegingen van de voorwerpen bij onveranderden stand van het oog (passief). HELMHOLTZ zegt hieromtrent ongeveer, dat het hoofdzakelijk de veranderingen van het retinabeeld bij bewegingen zijn, waardoor éénoogigen zich juiste voorstellingen van nieuwe lichamelijke vormen van de omgeving verschaffen. Met HELMHOLTZ noemen bijna allen, die over de psychologie en physiologie van het dieptezien geschreven hebben de parallax als een der voornaamste hulpmiddelen.

Naast deze velen zijn er ook, hoewel slechts enkelen, die bij uitsluiting van alle andere factoren aan de parallax *alleen* geen groote waarde toekennen.

Tot hen, die aan de parallax de grootste waarde bij het monoculair dieptezien toekennen behoort ook Prof. STRAUB (1).

Genoemde schrijver werd bij het geven van een cursus in het oogspiegelen, terwijl hij de beteekenis van de parallax tot herkenning van niveauverschillen van gedeelten van het inwendige oog demonstreerde, getroffen, hoe hij juist door dit hulpmiddel de trechtervormige nervus opticus van het geoogspiegelde konijntje lichamelijk kon zien. Om nu ook anderen, die minder goed met de ophthalmoskopie vertrouwd zijn, te overtuigen van de echte monoculaire stereoskopie heeft STRAUB naar eene andere methode tot demonstratie hiervoor gezocht en zegt

---

(1) Ueber monokulares körperliches Sehen nebst Beschreibung eines als monokulares Stereoskop benutzten Stroboskopes. *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane*, XXXVI, 1904, S. 431.

die gevonden te hebben met behulp van stereoskopisch geteekende figuren voor de stroboskoop (1). De waarnemer ziet de stereoskoopbeelden monoculair **snel** op elkander volgend en verwerkt ze tot eene volkomen stereoskopische voorstelling.

In een artikel over monoculair oogspiegelen bespreekt Reimar (2) naast de accommodatie, ook de waarde van de parallax voor den monoculus, wanneer hij het volgende zegt :

«Auszerdem durch die Erfahrung und die Gewohnheit vermag der Monoculare die Tiefendimensionen durch die Accommodationsanstrengung und *die perspectivische Verschiebung* erkennen. Erstere Fähigkeit ist aber raümlich gleichfalls sehr beschränkt, da mit grösserer Entfernung die für die optische Einstellung erförderlichen Muskeltonusdifferenzen immer geringer werden und sie in der Nähe ihre Grenze im Nahepunkte findet. Und «Gefühlssache», also recht wenig exact, bleibt sie immer. Viel sichereren Aufschluss, ja den mathematischen Beweis vermag uns die perspectivische Verschiebung von den kleinsten Niveaudifferenzen zu geben."

Na deze laatste bewering met behulp van een paar geometrische figuren verduidelijkt te hebben, maakt Reimar toch een paar restricties, wanneer hij aan het einde van zijn betoog ongeveer aldus schrijft : dat, terwijl de parallaktische verschuiving in het omgekeerde beeld tot herkenning van grootere niveauverschillen ons goede diensten bewijst, zij ons bij geringen graad van diepteverschil in den steek laat.

---

(1) (Stroboskoop = phenakistiskoop = daedalium (Horner) = wonderschijf).

(2) Ueber parallaktische und perspectivische Verschiebung zur Erkennung von Niveaudifferenzen, bezw. das monoculare körperliche Sehen im Auge. *Archiv. für Augenheilkunde*, XLI, 1900, S. 163.

Dat men daarentegen in het rechte beeld bij grooter niveauverschil van verschillende gedeelten van den fundus oculi met de parallaktische verschuiving niet toekomt, maar zij om een goed inzicht te geven in het verschil van afstand van de verschillende gedeelten gecombineerd dient te worden met de methode der refractiebepaling.

Nauwkeuriger proeven over de grootte en beteekenis der parallax werden het eerst door Bourdon (1) gepubliceerd (men lette wel op dat Bourdon bij zijn proeven niet binnen één meter gearbeid heeft), hij komt dan tot de volgende conclusie :

«Le moyen le plus parfait dont nous disposions pour percevoir avec un seul oeil les différences de profondeur, moyen qui n'est d'ailleurs, pour ainsi dire, qu'une amplification du précédent, consiste à associer à certaines sensations retiniennes les sensations musculaires (ou articulaires) produites par le mouvement de la tête. Ce moyen a une valeur absolue, c'est-à-dire, qu'il peut nous servir indépendamment de toute connaissance préalable des objets en présence desquels nous nous trouvons. Ici il ne s'agit nullement d'une **hypothèse** ; les expériences démontrent de la façon la plus claire que nous employons ce moyen pour percevoir monoculairement la profondeur».

Dat daarentegen anderen er anders over denken als Bourdon blijkt uit het artikel van Verwey (2) (in het Ned. Tijdschrift voor Geneeskunde 11 Dec. 1909). Verwey zegt daarin ongeveer het volgende : De monoculaire parallax,

---

(1) La perception monoculaire de la profondeur. *Revue philosophique.* Paris 1898, p. 124—144.

(2) Het zien van diepte door middel van monoculaire parallax. *Ned. Tijdschrift voor Geneeskunde.* Tweede helft B, blz. 1808, 1909.

Ueber die Genauigkeit des Tiefensehens. *Archiv. für Augenheilkunde*, LXVI, 2e H. X.

van hoeveel waarde ook, zal altijd onder de beste omstandigheden nog een minderwaardig surrogaat moeten blijven. En wel om de volgende redenen, dat ten eerste zelfs onder de gunstigste omstandigheden het slechts dan mogelijk zal zijn even goed afstandverschillen te zien door de éénoogige verschuiving, als door de horizontale disparatie, indien bij aanwending van deze eerste het oog over een afstand bewogen wordt, welke even groot is, als de pupilafstanden der beide oogen, en zulke groote uitslagen worden praktisch nimmer gemaakt;

ten tweede, dat eene vergelijking der op elkander volgende retinabeelden, waardoor een éénoogige zich eene voorstelling van afstandenverschillen kan vormen (Helmholtz) (1), eene vergelijking door middel van de herinnering is en dus veel onzekerder moet zijn dan eene vergelijking van twee gelijktijdige zintuigelijke indrukken.

Op deze laatste bewering maakt Verwey echter zelf een restrictie door te zeggen, dat hij niet gelooft, dat de mindere waarde van de monoculaire parallax voor het dieptezien, zoo groot is, als in de laatste regels wordt beweerd, omdat de verschillende retinabeelden geleidelijk in elkaar overgaan en dus niet in den eigenlijken zin van herinneringsbeelden kan gesproken worden.

Evenals Verwey is ook Witasek van oordeel, dat bij uitsluiting van alle ervaringsmotieven ook de parallax niet in staat is monoculair een juist dieptezien mogelijk te maken.

Ten slotte blijft nog over ter bespreking *de accommodatie*. Bijna alle schrijvers over physiologische optica noemen dezen factor als hulpmiddel bij het monoculair dieptezien. Zoo vermeldt Cornelius (2) reeds de accommodatie, echter

(1) Handbuch der Physiologischen Optik.

(2) Die Theorie des Sehens und räumlichen Vorstellens. Halle, 1861.

zonder op proeven berustende bewijsgronden daarvoor aan te voeren.

Eveneens zegt HELMHOLTZ (1) dat het geen twijfel lijdt of de accommodatie is van invloed, maar dat de beoordeeling van afstand alleen door middel van dezen factor uiterst onvolkomen is.

Ook HERMANN (2) wijdt in zijn leerboek over Physiologie eenige regels aan de accommodatie en zegt daarin : «Directe und nicht mit Ueberlegung verbundene Schätzung der Entfernung unbekannter Objecte kann mittels des Bewusstseins der Akkomodationsanstrengung stattfinden, jedoch nur für ziemlich nahe Objecte, da schon bei mässiger Entfernung die Akkomodationseinstellungen kaum noch variiren».

Dan volgt STEINER (3) die in zijn Grundriss der Physiologie des Menschen zegt : «Innerhalb mässiger Entfernung, wo jede Verschiebung eines Objectes im Gesichtsfelde eine Akkomodationstätigkeit verlangt, um das Object immer wieder deutlich sehen zu können, kann man aus der Grösse der Anstrengung welche der Akkomodationsmuskel (Muskelgefühl) machen muss, erkennen, dass ein Punkt dem Auge näher liegt als ein anderer und dadurch erfahren, dass zwei oder mehere Punkte in verschiedener Entfernung vom Auge liegen, worauf hin auf die Tiefendimension geschlossen werden kann».

In het een paar jaar geleden verschenen Leerboek der Physiologie noemt ook Prof. ZWAARDEMAKER (4) de accom-

---

(1) Handbuch der Physiologischen Optik.

(2) Lehrbuch der Physiologie. Berlin. Zehnte Auflage, 1892, S. 600.

(3) Grundriss der Physiologie des Menschen. 5e Auflage. Leipzig, 1890, S. 355.

(4) Leerboek der Physiologie, 1911. Haarlem. Tweede deel, tweede stuk, blz. 440.

modatie als hij op blz. 440 zegt: «Wanneer de afstand van voorwerp tot oog kleiner dan 2 Meter is, kan de wisselende spanning der accommodatie, noodig om scherp te zien, nog eenige aanduiding geven, maar bij afstanden grooter dan 2 Meter is men monoculair geheel op ervaringsgronden aangewezen». Dan sprekend over de parallax vervolgt ZWAARDEMAKER: «Enkel de verplaatsing van het waarnemend oog en dientengevolge parallactische verschuiving der voorwerpen onderling, kan eenigen steun verleenen en zelfs daarbij kan ervaring niet worden gemist».

Eveneens zegt PFALZ (1) «Beim monocularen Sehakt wird die Tiefenwahrnemung vermittelt durch die von mir sogenannte monokulare stereoskopische Parallaxe und das monokulare Akkommodations- und Konvergenzgefühl».

Daarentegen zijn er anderen, die van meening zijn dat bepaling van afstand door behulp van de accommodatie niet mogelijk is.

Zoo zegt o.a. WITASEK (2) van de accommodatie:

«Was die Akkommodation anlangt, so galt sie allerdings lange Zeit hindurch, und gilt vielfach auch heute noch als ein besonderes Mittel der Tiefenwahrnehmung. Dabei ward es freilich nicht immer klar entschieden, ob sie sogleich als Mittel zur direkten Auslösung einer visuellen Tiefenempfindung zu betrachten sei, oder ob sie zunächst lediglich eine kinästhetische (Muskel-)Empfindung vermittle, von der aus erst auf dem Wege entweder der Assoziation oder eines mehr oder weniger unbewussten Schlussvorganges die blosse «Vorstellung» der Tiefenlage des gesehenen Objektes erreicht würde. Ob man sich nun aber die Sache so oder so dachte, auf jeden Fall musste

---

(1) *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.*, 1912, S. 102.

(2) Psychologie der Raumwahrnehmung des Auges. Heidelberg 1910, S. 80.

man sich schon von vornherein damit bescheiden, dass der Leistungsfähigkeit der Akkommodation verhältnismäszig enge Grenzen gezogen sind».

«Denn wenn sich auch das Akkommodationsgebiet (die Distanz zwischen Nahe- und Fernpunkt) — allerdings nur beim Emmetropen, bei Myopie und Akkommodationskrampf würde sich die Sache noch merklich ungünstiger gestalten — etwa von 15 cm. bis ∞ erstreckt, so ist doch die Einstellung des Refraktionsapparates für alle jenseits von einigen Metern gelegenen Entfernungen die gleiche, und auch innerhalb dieses kleinen Gebietes ist es nicht nur ein Punkt, sondern eine, mit dem Abstand vom Auge überdies wachsende Teilstrecke der Gesichtslinie, die sogenannte Akkommodationslinie, in welcher die bei einem gegebenen Akkommodationszustande scharf und deutlich fixierbaren Objekte liegen. *Auch hat man niemals etwas davon gehört, dass die allfällige Fähigkeit einer monokularen Tiefenwahrnehmung des unbewegten Auges mit fortschreitendem Alter eine Einbusse erlitte, was doch in ziemlich auffallendem Masse eintreten müsste, da die Akkommodationskraft vom Kindes- bis zum Greisenalter von zirka* 14 *bis auf* 0 *Dioptrien absinkt*».

De eerste, die nauwkeuriger bepalingen over den invloed van de accommodatie op het dieptezien deed, was Wilh. Wundt. (1)

Hij stelde voorop, dat om den invloed van de accommodatie alléén na te gaan alle andere invloeden moeten worden buitengesloten en meende dit door de volgende opstelling te kunnen bereiken.

De proefpersoon zit achter een wand *D. E.* zóó, dat

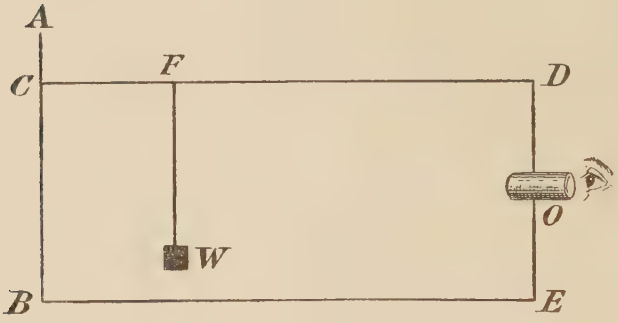
---

(1) *Zeitschrift für Ration. Medicin.* Dritte Reihe, Band VII. Leipzig und Heidelberg, 1859. Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnemung, S. 321.

hij met één oog bij *O* door een van binnen zwart gemaakt kokertje van 1½ cM. lengte kijkt naar een wit vlak *A. B.*

Tusschen *A. B.* en *D. E.* bevindt zich een verdeelde

Fig. I.



schaal *C. D.* waar langs voorwerpen wier afstand geschat moet worden, kunnen verschoven worden. Hiertoe gebruikte Wundt gewoonlijk een zwarten draad of draden, waaraan een gewichtje *W*.

Voor de eerste proefreeks, welke hij nam, werd één draad gebruikt. De proefpersoon keek door het kokertje naar den draad, keek dan vervolgens, terwijl de draad inmiddels verschoven werd, terzijde en keek daarna door het kokertje om het afstandsverschil te bepalen.

Zoo werd op verschillende afstanden tusschen 2½ M. tot 0,4 M. van het oog van den proefpersoon de grens der verschuiving bepaald, waarbij nog dichterbij komen of verder afgaan waargenomen werd. Bij deze proef moesten dus telkens twee afstanden uit het geheugen met elkaar vergeleken worden. Om dit mogelijk te maken moest ten eerste de pauze tusschen de twee waarnemingen kort zijn en ten tweede telkens even groot. Uit deze proeven bleek, dat het onmogelijk was een

indruk van een absoluten afstand te krijgen. Een relatieve schatting was echter mogelijk, wanneer de verschuiving een zekeren graad bereikt had. WUNDT vond dat die grens wisselend was en afhankelijk van den afstand, waarop het voorwerp zich van het oog bevond, zooals uit onderstaande tabel blijkt.

Afstand van den draad tot het oog.	Herkenning van afstandsverschil	
	bij naderbij komen.	bij verderaf gaan.
2.50 M.	12 cM.	12 cM.
2.20 „	10 „	12 „
2.00 „	8 „	12 „
1.80 „	8 „	12 „
1.00 „	8 „	11 „
0.80 „	5 „	7 „
0.50 „	4½ „	6½ „
0.40 „	4½ „	4½ „

Uit deze tabel blijkt verder, dat naderbijkomen eerder wordt waargenomen dan het zich verwijderen van den draad, wat ook door mijne proeven bevestigd wordt.

Vervolgens nam WUNDT een tweede proefreeks met twee draden, welke gelijktijdig door den waarnemer gezien werden. Bij deze proefreeks moest de waarnemer dan aangeven den kleinst mogelijken afstand, waarop hij nog een verschil in afstand van de draden meende te zien. WUNDT vond hierbij afstanden, die overeenkomen met die van het naderbij komen van één draad in de eerste proefreeks.

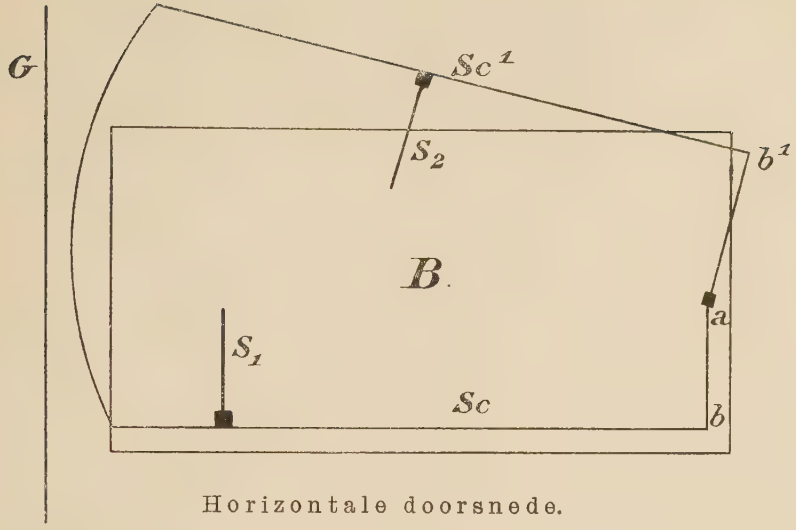
Ruim 40 jaren later herhaalde ARRER (1) WUNDTS'proeven.

(1) Ueber die Bedeutung der Convergenz- und Accommodationsbewegungen für die Tiefenwahrnehmung. *Philos. Stud.*, 1896, S. 116–161 und 222–304.

Deze onderzoeker volgde in principe de methode van zijn' voorganger, met dit verschil echter, dat hij geen garen draden als voorwerpen gebruikte, doch metaaldraden van 0.22 m.M. dikte, terwijl de achtergrond gevormd werd door een zwart scherm en de proeven in een donkere kamer genomen werden. Deze metaaldraden kon hij door een electrischen stroom afwisselend lichtgevend of donker maken. Een der draden werd op een' bepaalden afstand gehangen en wanneer nu de waarnemer zich voldoende een idee van den afstand had gevormd, onderbrak de proefnemer den electrischen stroom, gaande door dezen draad en liet deze gaan door een' tweeden draad, welke nu eens verderaf, dan weer dichterbij was opgehangen. Aldus zijn proeven nemende kwam ARRER tot dezelfde resultaten als WUNDT. Eenige jaren voordat ARRER zijne proeven publiceerde is ook over dit onderwerp geëxperimenteerd door HILLEBRAND (1), die tegen de methode van onderzoek van WUNDT opkwam en wel voornamelijk, omdat de dikte der draden bij afstandsverandering schijnbaar zeer verandert en dit van invloed zal zijn op de afstandsbepaling. Hij verwierp principieel alle proeven met voorwerpen, die dikte hebben, en gebruikte daarom ter fixatie de scheidingslijn tusschen twee vlakken, zoodat in geen geval eene schijnbare verandering in de dikte kon optreden. Eveneens werden parallaktische verschuivingen door eventueel zichtbare details zorgvuldig uitgesloten en bovendien alle verdere «empirische motieven". Daartoe ging HILLEBRAND aldus te werk. Op een horizontaal blad *B* bevindt zich een verticale as *a*, waarom de twee

(1) *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane.* Band VII, 1894, S. 97. „Das Verhältnis von Accommodation und Konvergenz zur Tiefenlokalisation".

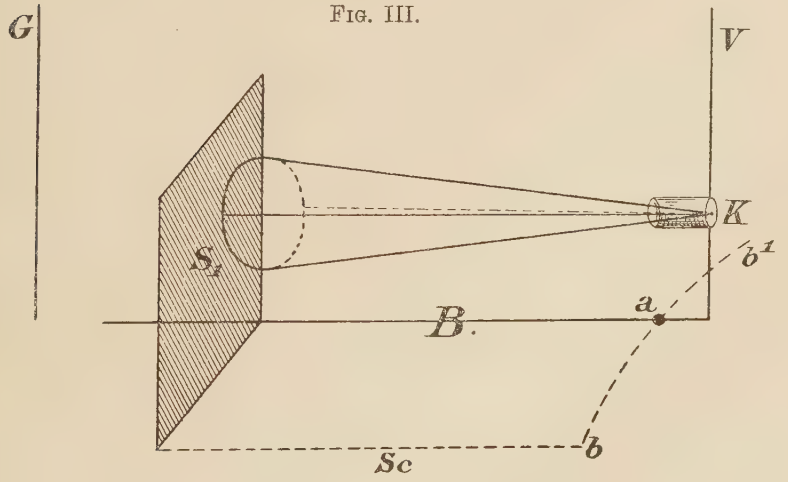
Fig. II.



Horizontale doorsnede.

staafjes *ab* en *ab'* draaibaar zijn. Hiermede zijn rechthoekig verbonden twee verdeelde scalae (*Sc* en *Sc'*) van 1 M. (1)

Fig. III.



Verticale doorsnede.

(1) Hillebrand bleef namelijk met zijn proeven over afstandbepalen binnen den M.

lengte, Sc', waarlangs twee dof zwarte schermpjes S_1 en S_2 verschoven kunnen worden. De achtergrond wordt gevormd door matglas G, dat door lampen gelijkmatig verlicht wordt. Boven de as a is in het voorste scherm V een kokertje K aangebracht, waarvan het van den waarnemer afgekeerde uiteinde door een ovaal diaphragma van 1 bij 1.50 c.M. middellijn afgesloten is.

Bevindt het linkerscherm zich op de plaats, zooals in de figuur is voorgesteld, dan ziet de waarnemer de eene helft van het ovale diaphragma zwart, de andere helft helder verlicht. De grootte van het diaphragma is nu zoo gekozen, dat de waarnemer verder niets van het toestel ziet. Ten slotte zijn de scalae Sc en Sc' door een (verbindings-) staaf verbonden en wel zoo, dat de twee schermen S en S_1 bij draaiing om de as a nooit gelijktijdig in het gezichtsveld van den waarnemer komen. Bewegingen van het hoofd worden vermeden door een onmiddellijk aanleggen van de omgeving van het oog tegen 't kokertje (k).

Met dit toestel nam HILLEBRAND twee reeksen van proeven.

Bij de eerste reeks moest de waarnemer aangeven begin, einde en richting der beweging. Het resultaat hiervan was, dat de waarnemers begin en einde absoluut niet en de richting waarin het scherm verschoven werd, afwisselend goed en verkeerd aangaven.

Bij de tweede reeks werd aldus te werk gegaan: de waarnemer stelt zich in op het linker scherm, is dit gebeurd dan wordt om as a het systeem (a, b, Sc, S, Sc', S_2, b^1) gedraaid, zoodat het linker scherm uit het gezichtsveld verdwijnt en het rechter scherm, doch op een anderen afstand van het oog, in het gezichtsveld komt. De waarnemer moet nu aangeven of het rechter scherm zich dichterbij of verderaf dan het linker bevindt.

Hieronder volgen nu eenige resultaten van deze manier van experimenteeren.

Bij waarnemer I (*E* visus normaal). Afstanden waartusschen geëxperimenteerd wordt 250—1000 mM. Van dichterbij gaande naar veraf, worden bijna zonder fout erkend de afstanden :

250—500 mM. (omgezet in dioptrieën 4—2 ; verschil 2 dioptriën).
290—660 » (» » » 3.5—1.5 ; verschil 2 dioptriën).

Gaande van veraf naar dichterbij wordt bijna zonder fout berekend de afstanden :

660—290 mM. (omgezet in dioptrieën 1.5—3.5 ; verschil 2 dioptriën).
500—250 » (» » » 2—4 ; verschil 2 dioptriën).

Bij waarnemer II gaande van veraf naar dichterbij wordt zoo goed als juist berekend de afstanden :

500—290 (2 —3.5 D ; verschil 1.5 D).
330—250 (3 —4 D ; » 1 D).
290—200 (3.5—5 D ; » 1.5 D).

Dixon (1), die de proeven van Hillebrand nadeed, kwam tot dezelfde resultaten.

Bourdon (2) experimenteerde op afstanden, grooter dan een meter. Even als Arrer deed hij zijn proeven in het donker met lichtende voorwerpen (lantaarns) en om te zorgen, dat de waarnemers niet zouden kunnen afgaan op het verschil in lichtsterkte, heeft hij deze door diaphragmata geregeld. Hoe verder af het voorwerp geplaatst was, des te sterker maakte deze onderzoeker de lichtsterkte, zoodat behalve verandering in dikte bij afstandsverandering ook

(1) On the relation of accommodation and convergence to our sense of depth. Mind. 1895, p. 195—212.

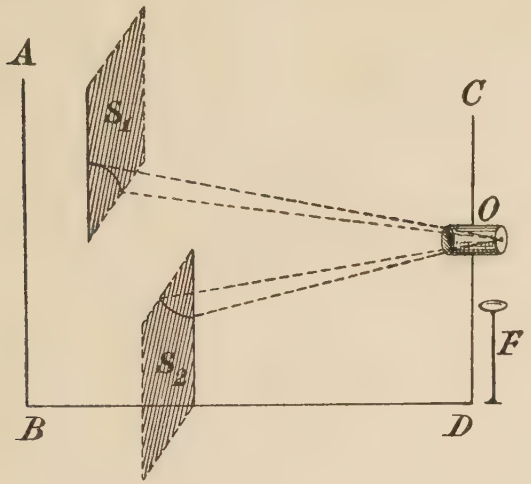
(2) La perception visuelle de l'Espace. Paris 1902, p. 282.

dit hulpmiddel den waarnemers wordt ontnomen. Daarenboven zorgde hij, dat van het oog van den waarnemer gezien, het ook scheen of beide objecten zich in hetzelfde horizontale vlak bevonden. Aldus zijn proeven inrichtende werd eerst verschil in afstanden aangegeven, wanneer de meest verwijderde lichtbron zich bevond op 6.50 M. en de dichtstbijzijnde op 2 M., terwijl dan bij het eenmaal herkennen van het onderlinge afstandsverschil leek of dit dan maar zeer gering was.

Door de groote afstanden, waarop Bourdon deze proeven nam bewees hij niets omtrent den invloed van de accommodatie. Gaat men bij de proeven èn van Wundt èn van Hillebrand na hoe het met het buiten gesloten zijn van de parallax gesteld is, dan blijkt dat Wundt dit absoluut genegeerd heeft en Hillebrand ze bij zijne tweede proefreeks nogal nonchalant behandeld heeft. De methode, waarbij Wundt den waarnemer telkens tusschen twee waarnemingen het hoofd opzijde laat wenden is toch uitstekend geschikt om de parallax tot zijn volle recht te doen komen. Hij heeft dus niet den invloed van de accommodatie alleen bepaald, maar dien van de accommodatie gecombineerd met oog- en hoofdbewegingen. Ook bij de tweede reeks van proeven van Hillebrand is de parallax niet uitgesloten. Verdwijnt namelijk de eene kant van het rechter scherm uit het gezichtsveld dan volgt het oog deze; tegelijk dat deze verdwijnt, komt aan de linkerzijde de kant van het andere scherm in het gezichtsveld en maakt het oog dan een zijdelingsche instelbeweging. Bijlsma, die ook terecht deze bezwaren tegen de proeven van Wundt en Hillebrand maakte, trachtte in zijn niet gepubliceerde proeven de waarde van de accommodatie aan te toonen, door te bewijzen dat de accommodatie en parallax in samenwerking meer presteeren dan elk afzonderlijk. Om dit voor elk afzonderlijk na te gaan maakte Bijlsma

gebruik van een toestel, dat principieel overeenkomt met dat van HILLEBRAND.

FIG. IV.



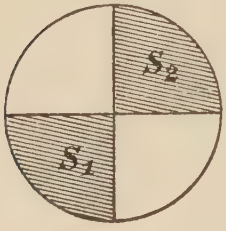
De waarnemer zit achter scherm *C D*, waarin van binnen een dof zwart gemaakt kokertje *O* van 10 c.M. lengte en 2.8 c.M. (binnenwerks)doorsnede, waarin aan de voorzijde diaphragmata van verschillende grootten geplaatst kunnen worden De kin rust op een verstelbaar statief *F*. Door de omgeving van het oog tegen het kokertje te laten rusten, kan het hoofd goed stil gehouden worden. Door dit kokertje kijkt de waarnemer naar een wit vlak *A B*, dat door twee lampen zooveel mogelijk gelijkmatig verlicht wordt.

Tusschen *A B* en *C D* kunnen twee dof zwart gemaakte en met scherpe kanten voorziene vierkante schermpjes S_1 en S_2 verschoven worden, zoodat de middelste hoekpunten altijd in de as van het kokertje blijven (1). Het gezichtsveld

(1) Bij het overdoen van BIJLSMA's proeven bleek mij deze bewering onjuist te zijn, daar genoemde onderzoeker, doordat de rails, waar langs de schermpjes bewogen werden, evenwijdig gesteld waren en hij dus de passieve parallax niet buitengesloten had.

wordt bepaald door den binnenrand van het kokertje, zoodat men hierdoor een rond vlak ziet, verdeeld in vier kwadranten, twee wit verlichte en twee zwarte.

Fig. V.



Door op deze manier te werk te gaan meende Bijlsma de afmetingen van de objecten buiten te sluiten. Hij nam nu twee reeksen van proeven: in de eerste plaats werd de invloed van de grootte van het diaphragma in verband met accommodatie en afstand nagegaan. Daartoe werden achtereenvolgens diaphragmata gebruikt van 1—2—3—4—5—10—20 m.M. De schermen S_1 en S_2 werden geplaatst op 100 c.M. afstand van het oog van den waarnemer. Telkens werd nu, terwijl het kokertje aan den binnenkant afgesloten werd, het scherm S_2 iets dichter bijgebracht en de afstand bepaald, waarop voor het eerst werkelijk verschil in afstand tusschen S_1 en S_2 gezien werd. Soms werden de kanten van het eene scherm onduidelijker gezien dan die van het andere en alleen daaruit tot afstandsverschil besloten. Dit werd genoteerd als «niet te zien». Behalve op 100 c.M. werden deze waarnemingen gedaan bij een afstand van 60 c.M. en van 30 c.M. van het scherm S_1. Deze drie verschillende afstanden werden genomen om te zien of zij ook van invloed waren. (Volgens Wundt zou dit wel, volgens Hillebrand niet het geval zijn).

Bijlsma nu vond wat den invloed van de diaphragmawijdte betreft, dat bij 1 m.M. diaphragmawijdte een verschil van 2.4 dioptrieën waargenomen werd; bij 2 m.M. een verschil van 0.8 D.; bij 3 m.M. een verschil van 0.75 D. Bij grootere diaphragmawijdte bleef dit hetzelfde, dus bij eene kleine vergrooting van het diaphragma een snelle toename in het dieptezien, doch bij grooter worden

dan 3 m.M. van het diaphragma, zelfs tot een grootte van 20 mM., bleek geen toename van het dieptezien meer op te treden. Dit alles werd daarna nog eens bepaald, nadat de accommodatie door homatropine was opgeheven. Nu bleek bij een diaphragmawijdte van 1 m.M. geen afstandsverschil gezien te kunnen worden (1). Bij 2 m.M. een verschil van 1.8 D.; bij 3 m.M. van 1.2 D.; bij 4 m.M. een verschil van 0.75 D., dus weer een snelle toename bij geringe diaphragmavergrooting, terwijl het afstandsverschil in dioptrieën gemeten grooter was dan toen de accommodatie nog in het spel was. Verder bleek dat de invloed van de accommodatie grooter was, naarmate het scherm S_1 dichter bij den waarnemer gesteld werd. Uit een tweede reeks proefnemingen, waarbij door verschillende waarnemers bij een constant diaphragma van 50 m.M. wijdte met en zonder accommodatie bij verschillenden afstand van het scherm S_1 (100—60 — 30 c.M.) afstandsverschil bepaald moest worden bleek, dat deze na de inwerking van homatropine grooter moest zijn om waargenomen te kunnen worden dan voor de inwerking en wel des te grooter naarmate de schermpjes het oog van den waarnemer naderbij kwamen.

De grootste bezwaren tegen de wijze van proefnemen van Bijlsma, die mij tot een andere wijze van experimenteeren hebben gebracht, zijn :

1°. het niet uitsluiten van de passieve parallax ;

2°. het niet zorg dragen voor gelijk blijvende belichting der voor zijne proeven gebruikte vlakken.

Uit het voorafgaande blijkt genoegzaam hoeveel moeite de onderzoekers zich hebben getroost om een antwoord te vinden op de vraag hoeveel de monoculus in dieptezien

---

(1) Dit is mijns inziens ook grootendeels te stellen op rekening van de bij dit zoo nauwe diaphragma slecht wordende belichting.

achterstaat bij den binoculus en welke factoren den monoculus nog resten om dit verlies eenigermate te verhelpen.

Onze hedendaagsche sociale toestanden echter zullen zich met de tot nu toe gegeven antwoorden niet tevreden kunnen en willen stellen. Men zou gaarne een fundament hebben, waarop het gebouw der rente-uitkeering aan den getroffene kan opgetrokken worden. Daarvoor is in de eerste plaats noodig, dat proeven dienaangaande genomen worden en wel binnen die afstandsgrenzen, waarin de praktijk in het algemeen zich beweegt. Ons modern leven heeft namelijk den arbeider van het wijde veld teruggedrongen naar een scherp begrensd plekje, d. w. z. naar zijn vierkanten meter in trafiek en fabriek. En of iemand nu binnenshuis tapijten weeft of instrumenten maakt of dat de zeeman van aleer nu arbeider in de machinekamer van een zeekasteel geworden is, in verreweg de meeste gevallen is de betrokken arbeider gedwongen op korten afstand te werken.

Het zou dus zeer gewenscht zijn om in de allereerste plaats aangaande het monoculair arbeiden op dien korten afstand meer gegevens te zijner beschikking te hebben. Tot nog toe is meer geëxperimenteerd op grooten afstand of riep men omstandigheden in het leven, die in de praktijk eigenlijk niet voorkomen. Deze overwegingen brachten mij er toe een paar reeksen van proeven te nemen, waarbij het onderzoek wordt gedaan onder omstandigheden, welke min of meer met de werkelijkheid overeenkomen. Als eenvoudigste voorbeeld heb ik mij daarbij gedacht een wever, d. w. z. iemand die bij diffuse belichting binnen den afstand van één meter met draden werkt, hetzij gelijk of ongelijk van dikte en kleur.

HOOFDSTUK III.

Proefreeksen over binoculair- en monoculair dieptezien.

Daar het mijn voornemen was meer in het bijzonder na te gaan, welke waarde de accommodatie voor het dieptezien heeft, moesten de draden, die ik voor mijne proeven gebruikte, zóó opgesteld worden, dat alle andere hulpmiddelen, die gebruikt zouden kunnen worden om te bepalen op welke afstanden deze draden zich bevonden, zooveel mogelijk uitgesloten worden.

Ter verduidelijking van de wijze, waarop ik getracht heb aan dezen eisch te voldoen, laat ik hier de beschrijving van de opstelling mijner proeven volgen.

A. BESCHRIJVING VAN HET GEBRUIKTE TOESTEL.

Het toestel 1) bestaat uit een scherm (*S*), in het midden waarvan eene ovale opening is aangebracht. In deze opening past aan de voorzijde een dubbel oculair (*O*), waarvan de grootte door middel van een beweegbaar diaphragma van 0 tot 25 mM. middellijn veranderd kan worden en waarvan

1) Zie figuren VI en VII.

bovendien de zijdelingsche afstand der beide openingen naar willekeur kan gewijzigd worden en wel met het oog op het verschil in onderlingen afstand der beide oogen bij de verschillende waarnemers. Ten slotte is ook nog het geheele oculair ten opzichte van de genoemde ovale opening verschuifbaar, zoodat hetzij men binoculair, hetzij monoculair wil waarnemen, men steeds centraal kan instellen.

Aan de binnenzijde van het scherm *S* bevindt zich eene in de ovale opening passende buis (*B*), welke zoowel van binnen als van buiten dof zwart geverfd is, en welke naar gelang van den afstand, waarop men het diepteverschil wenscht te laten waarnemen, door eene buis van kleinere of grootere lengte kan vervangen worden. Ten einde den waarnemer te beletten, dat hij zich zou kunnen orienteeren aan de omgeving, is in deze buis een diaphragma aangebracht. Bovendien is om te zorgen, dat de waarnemer zijn hoofd onbewegelijk moet houden voor het scherm (*S*) een kinsteun (*K*) aangebracht, terwijl het voorhoofd steunt tegen de uitgeholde kap van het dubbel oculair (*O*). Achter aan den voet van het scherm bevinden zich twee rails (*R* en *R'*), die zoowel evenwijdig als van den waarnemer af gezien, divergeerend gesteld kunnen worden en wel met het oog op de passieve parallax. De onderlinge afstand van de twee rails (*R* en *R'*) bedraagt 26 cM., de lengte van elk 1,40 M. met eene schaalverdeeling tot een kwart cM. nauwkeurig. Op elk van deze rails is verschuifbaar bevestigd een galg (*G* en *G'*), voorzien van eene inrichting, waaraan draden kunnen bevestigd worden. De gebezigde draden hadden respectievelijk een dikte van :

draadklosnummer 20 = ± 350 μ
» 40 = ± 250 μ
» 150 = ± 150 μ

Fig. VI.

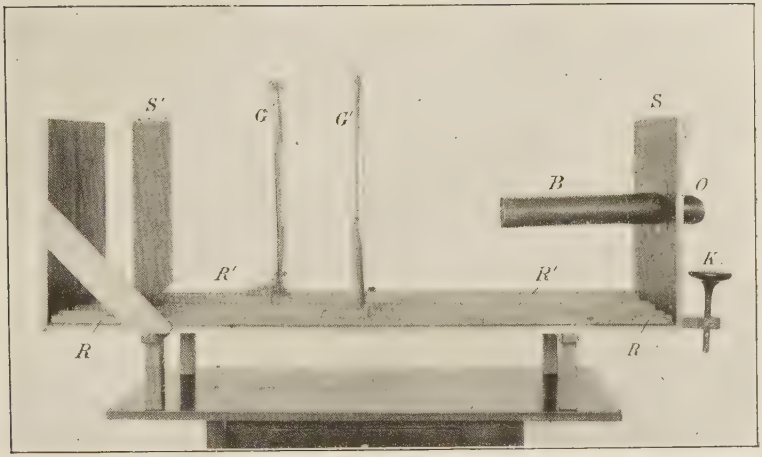
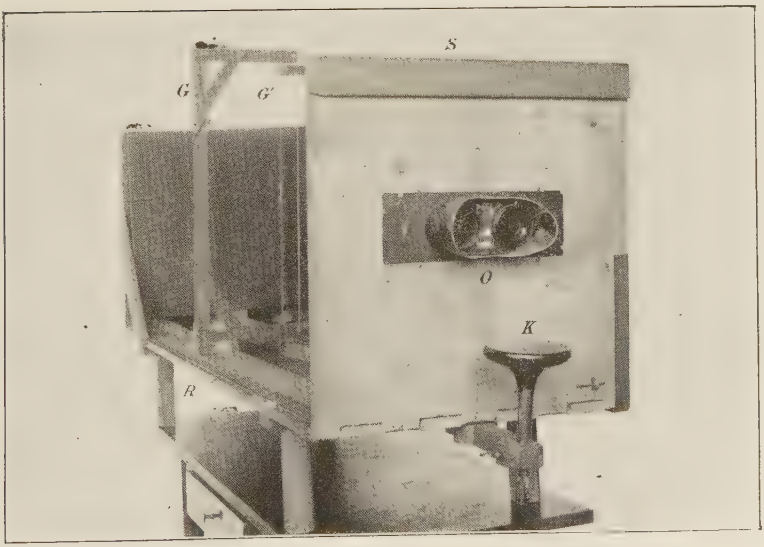


Fig. VII.



Dit geldt zoowel voor de door mij gebruikte witte als voor de gekleurde draden. Om eene snelle verwisseling der draden mogelijk te maken, is de galginrichting voorzien van katrollen, waarover de aan elkaar gehechte draden van verschillende kleur en dikte gemakkelijk verschoven kunnen worden. Aan het einde van de rails bevindt zich evenwijdig aan het scherm S een dof zwart geverfd verschuifbaar scherm S_1.

B. METHODE VAN ONDERZOEK.

De waarnemer zet zich voor het toestel met de kin rustend op den kinsteun (K), de oogen of één oog geplaatst voor het oculair (O) en ziet dan door de buis (B) naar de aan de galgen (G en G') aangebrachte draden, welke goed gewast zijn, ten einde instelling op draadvezeltjes en dergelijke te voorkomen. Voor gelijk verlicht blijvenden achtergrond wordt gezorgd door scherm S_1.

Alle navolgende beschreven proeven zijn genomen bij diffuus daglicht in de op het N.N.W. gelegen polikliniekzaal van het Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders te Utrecht. De inrichting van het toestel, de methode van onderzoek en de uitkomsten der proeven werden voor den waarnemer geheim gehouden.

Proefreeks A,

waarbij de waarnemer nog over zijne accommodatie beschikt.

Voor deze eerste reeks van proeven hebben zich welwillend beschikbaar gesteld *vijf* ontwikkelde personen. Eerst heb ik getracht deze proeven met patiënten van het Gasthuis voor Ooglijders te doen, maar hoewel zij zeer bereid waren mij te helpen, konden zij hun aandacht niet lang genoeg bij dit onderzoek bepalen, waarschijnlijk omdat zij er niets van begrepen en er dus ook niets voor gevoelden. In elk geval waren van deze personen na enkele waarnemingen geen betrouwbare gegevens meer te krijgen.

Dat ik met mijn proeven geslaagd ben, heb ik dan ook voor een groot deel te danken aan de bereidwilligheid, het geduld en de nauwgezette oplettendheid van de waarnemers.

Van dezen waren er *vier* emmetroop met een visus van $^6/_6$ en één hypermetroop van 4 dioptrieën, welke laatste door een positief spherisch glas van 4 dioptrieën volkomen gecorrigeerd was en dan eveneens $^6/_6$ visus had. Kortheidshalve worden deze 5 waarnemers in de volgende tabellen, welke de uitkomsten der waarnemingen weergeven, aangeduid als W1, W2, W3, W4 en W5, de laatste is de hypermetrope. Wat hun *leeftijd* betreft varieeren de waarnemers van 25 tot 32 jaar. De *oculairwijdte* voor alle in deze reeks genomen proeven bedraagt 6 m.M. middellijn;

de zijdelingsche onderlinge afstand der draden op 100 c.M. 20 m.M.

Bij de voorbereiding der proeven waren de rails evenwijdig geplaatst, zoodat ovaral de onderlinge zijdelingsche afstand der draden 20 m.M. bedroeg. Er werd toen echter bij het bewegen der draden nog steun gevonden in de passieve parallax.

Om deze parallax nu uit te sluiten werden de rails zóó geplaatst, dat de draden naarmate zij dichter bij den waarnemer kwamen, ook meer de mediaanlijn naderden. Terwijl dus op 1 meter de onderlinge zijdelingsche afstand 20 m.M. bedroeg, bedroeg deze op 50 cM. de helft en op 25 cM. een kwart, en zouden de bewegingsrichtingen der draden elkaar bij monoculaire waarnemingen in het oog van den waarnemer, en bij binoculaire waarnemingen midden tusschen beide oogen snijden. Met HERING kan men toch kortheidshalve zeggen, dat binoculair een voorwerp gezien wordt in de richting, waarin het gezien zoude worden door een denkbeeldig oog, dat midden tusschen beide oogen geplaatst was.

Bovenbeschreven verandering in de richting der rails bleek afdoende te zijn, en was daarmee de passieve parallax geheel uitgesloten.

Wat de *snelheid*, waarmede de draden bewogen werden, betreft, diene nog gezegd, dat, voor zoover niet uitdrukkelijk anders wordt aangegeven, steeds verschoven werd met een snelheid van 2 *c.M.* per seconde, hetgeen geregeld werd door middel van een metronoom.

Door de kin op den kinsteun te leggen en het voorhoofd flink tegen de kap van het oculair aan te drukken, waren *hoofdbewegingen* uitgesloten.

De regeling der proeven was nu als volgt: de waarnemer ziet hetzij bi-, hetzij monoculair (hierbij zij nog even vermeld dat er voor gezorgd werd, dat hij volkomen centraal

ingesteld was) naar een op de linkerrail op 25 c.M. van zijn oogen of oog geplaatsten draad, deze draad is de *stabiele*. De *mobiele* draad op de rechterrail werd nu op een zoodanigen afstand van den stabielen geplaatst, dat zij duidelijk, zooals voorloopige proeven mij hadden geleerd, den indruk maakten van niet in één frontaalvlak te staan (d. w. z. precies evenver van den waarnemer verwijderd). De mobiele draad werd nu in elke serie van 10 waarnemingen eerst tweemaal achter den stabielen geplaatst, vervolgens driemaal vóór den stabielen, daarna weer tweemaal achter, ten vierde tweemaal vóór en ten laatste éénmaal achter. Dit alles om te *voorkomen*, dat de waarnemer zich zou kunnen *orienteeren naar individueele indrukken*, waartoe bovendien nog de voorzorg genomen werd om den *beginafstand* telkens *verschillend* te nemen, ten einde den waarnemer ook de mogelijkheid te ontnemen zich vast te kunnen houden aan *tijdsindrukken*, d. w. z. den tijd gedurende welken de mobiele draad zich bewoog. Van den waarnemer werd nu verlangd, dat hij het juiste oogenblik zou aangeven, waarop hij den stabielen en mobielen draad in éénzelfde frontale vlak meende te zien, dus met andere woorden evenver van hem verwijderd. Deze uitkomst werd nu telkens genoteerd. Bleek nu, dat op dat oogenblik de mobiele draad zich bevond *achter* den stabielen, dan werd die afstand genoteerd tot in $^1/_4$ cM. nauwkeurig en wel in dit geval voorzien van een *plusteeken;* werd daarentegen de fout *vóór* den stabielen gemaakt, dan werd het aantal cM. aangeteekend met het *minteeken* er voor. Wat men nu moet verstaan onder de termen «gemiddelde fout» en «verschil in uitersten» onder elke serie van 10 waarnemingen in de tabellen geplaatst, wil ik even aan de hand van tabel I (bl. 50) nader omschrijven. De fout bedraagt b. v. bij de eerste waarneming in tabel I, waarbij de mobiele draad van achteren naar voren werd bewogen — 0.25 cM.,

bij de tweede waarneming wederom van achteren begonnen **0,**

bij	de	derde	van	voren	begonnen	+ 0.25	cM.,
»	»	vierde	»	»	»	+ 0.25	» ,
»	»	vijfde	»	»	»	0	» ,
»	»	zesde	»	achteren	»	+ 0.25	» ,
»	»	zevende	»	»	»	0	» ,
»	»	achtste	»	voren	»	+ 0.25	» ,
»	»	negende	»	»	»	0	» ,
»	»	tiende	»	achteren	»	— 0.25	» ,

dus de som der fouten, het plus en minteeken niet in aanmerking genomen, is 1.50 cM. De gemiddelde fout op een afstand van 25 cM., bedraagt derhalve 1.50 cM. : 10 = **0.150 cM.** De grootste plusfout bedraagt in deze serie + 0.25 cM. en de grootste minfout — 0.25 cM., het verschil in stand bij de grootste fouten is dus **0.500 cM.** Deze som wordt nu onder elke serie van 10 in de tabellen aangeduid als «verschil in uitersten». Behalve nu op een *afstand* van 25 *cM.* van den stabielen draad worden dergelijke series van 10 ook genomen op afstanden van 50, 75 en *100 cM.* van den stabielen draad. De *kleur* en *dikte*, van de bij iedere viertal series van 10 waarnemingen gebruikte draden, staat bij elke tabel aangegeven. De uitkomsten dezer proeven vindt men in de tabellen I tot en met IV weergegeven.

Proefreeks B.

Accommodatie door homatropine verlamd.

Bij de waarnemingen, opgeteekend in de tabellen van I tot en met IV, had de waarnemer de beschikking over zijne *accommodatie*, terwijl bij die opgeteekend in de tabellen V tot en met VIII zijne accommodatie verlamd was. De verlamming der accommodatie was aldus bewerkstelligd: ± vijf kwartier vóór dat de proeven een aanvang zouden nemen werd de waarnemer flink ingedruppeld met eene homatropine-oplossing van 1 procent, één uur later, dus een kwartier vóór het begin der proef, nog eenmaal. Dat werkelijk verlamming der accommodatie was ingetreden, bleek door leesproeven met de bekende optotypen ad visum determinadum van Snellen.

De proeven werden niet langer dan ruim een uur voortgezet; duurden zij eventueel langer, dan werd nog eens met homatropine ingedruppeld.

Proefreeks C.

Accommodatie verlamd, correctie met glazen.

Bij de derde reeks van proefnemingen, opgeteekend in de tabellen IX tot en met XII, werd als volgt te werk gegaan:

Nadat de waarnemer, evenals bij proefreeks B geschiedde, door indruppeling met homatropine het gebruik van zijne accommodatie ontnomen was, werd hem echter bij deze proefreeks voor den betreffenden afstand van den stabielen draad een positief glas voorgezet, dat hem voor dien afstand volkomen instelde, respectievelijk dus bij:

25 cM. een positief glas van 4.— dioptrieën
50 » » » » » 2.— »
75 » » » » » 1.25 »
100 » » » » » 1.— dioptrie.

N.B. Bij de proefreeksen A, B en C waren parallactische bewegingen uitgesloten.

Proefreeks D.

Accommodatie aanwezig, parallax toegestaan.

Voor deze vierde proefreeks hebben zich wederom vijf personen beschikbaar gesteld, te noemen W6, W7, W8, W9 en W10, waarvan de nummers W6 en W10, ook reeds aan de vorige proefreeksen medewerkten, respectievelijk als nummers W1 en W5.

De drie nieuwe waarnemers waren emmetroop met $^6/_6$ visus en hun leeftijd varieerde eveneens tusschen 25 en 30 jaren.

De oculairwijdte in deze reeks van proeven bedraagt 25 mM. middellijn. De zijdelingsche onderlinge afstand der draden bedraagt overal over de geheele lengte 20 mM.; doordat de rails *R* en *R'* hier *evenwijdig* blijven, kan de waarnemer de passieve parallax als hulpmiddel gebruiken. De regeling der proeven was verder geheel gelijk aan de methode van waarnemen van de proefreeksen A, B, C. Het verschil tusschen de proefreeksen A, B en C en proefreeks D, is dat bij proefreeks A, B en C, zoowel passieve als actieve parallax waren uitgesloten, terwijl bij proefreeks D het gebruik dezer hulpmiddelen gradatim was toegestaan, waardoor dus de waarnemer meer en meer in gunstiger condities kwam.

Proefreeks E.

Accommodatie verlamd, parallax toegestaan.

Ten slotte werd bij deze laatste proeven, evenals bij proefreeks B geschiedde, den waarnemers door homatropine hunne accommodatie als hulpmiddel ontnomen en werd verder gehandeld als bij proefreeks D.

TABELLEN.

Waarnemer 1.

TABEL I. — Twee gelijk dikke *witte* draden (dikte No. 40).

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Van achteren begonnen	— 0.25	— 0.50	— 0.25	+ 0.50
„ achteren „	0	— 0.25	— 0.25	+ 0.50
„ voren „	+ 0.25	0	+ 0.25	+ 0.25
„ voren „	+ 0.25	+ 0.25	0	0
„ voren „	0	0	+ 0 25	0
„ achteren „	+ 0.25	+ 0.25	0	— 0.25
„ achteren „	0	— 0.25	— 0 25	— 0.50
„ voren „	+ 0.25	0	— 0.50	0
„ voren „	0	0	+ 0.25	0
„ achteren „	— 0.25	— 0.25	0	— 0.25
Gemiddelde fout . .	**0.150**	**0.175**	**0.200**	**0.225**
Verschil in uitersten . .	**0.500**	**0 750**	**0.750**	**1.000**

TABEL II. — Twee gelijk dikke draden (dikte No. 40), doch *groen* en *rood* van kleur (de *roode* is de mobiele).

	Afstanden:			
	25 c M.	50 c M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Van achteren begonnen	— 0.25	— 0.25	— 0.25	— 0.50
„ achteren „	+ 0.25	+ 0.50	0	— 0.25
„ voren „	+ 0.25	+ 0.25	0	+ 0.50
„ voren „	0	0	+ 0.25	+ 0.50
„ voren „	— 0.25	0	— 0 25	0
„ achteren „	0	+ 0 25	0	0
„ achteren „	0	— 0.25	+ 0.50	— 0.25
„ voren „	+ 0.25	0	+ 0.25	+ 0.25
„ voren „	0	+ 0.25	+ 0.50	0
„ achteren „	— 0.25	0	— 0.25	— 0.25
Gemiddelde fout . .	**0.150**	**0.175**	**0.225**	**0.250**
Verschil in uitersten . .	**0.500**	**0.750**	**0.750**	**1.000**

Zie resumé-tabel I.

REEKS A.

an de accommodatie.

TABEL III. — De linker draad is *wit* van kleur en dik No. 40, de rechter mobiele is eveneens *wit*, doch in elke serie van 10, achtereenvolgens van de volgende dikte: No. 20, 150, 40, 150, 20, 20, 150, 40, 150, 20.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Van achteren begonnen . . .	0	— 0.25	+ 0.50	+ 0.25
„ achteren „ . . .	+ 0.25	— 0.25	— 0.25	0
„ voren „ . . .	0	+ 0.25	+ 0.25	+ 0 25
„ voren „ . . .	+ 0.25	+ 0.25	0	+ 0 50
„ voren „ . . .	+ 0.25	0	— 0.25	0
„ achteren „ . . .	+ 0.25	+ 0.25	+ 0.25	— 0.50
„ achteren „ . . .	0	0	— 0.50	+ 0.50
„ voren „ . . .	+ 0.25	— 0.25	0	0
„ voren „ . . .	0	0	0	— 0.25
„ achteren „ . . .	— 0.25	0	— 0.25	— 0.50
Gemiddelde fout . .	**0.150**	**0.150**	**0.225**	**0.275**
Verschil in uitersten . .	**0.500**	**0.500**	**1.000**	**1.000**

TABEL IV. — De linker draad is *groen* van kleur en dik No. 40, de rechter mobiele is *rood* en in elke serie van 10, achtereenvolgens van de volgende dikte: No. 20, 150, 40, 150, 20, 20, 150, 40, 150, 20.

	Afstanden:			
	25 c M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c M.
	c M.	c.M.	c.M.	c.M.
Van achteren begonnen . . .	— 0.25	— 0.25	0	— 0 25
„ achteren „ . . .	0	— 0.25	0	+ 0 25
„ voren „ . . .	0	0	+ 0.25	0
„ voren „ . . .	0	— 0 25	— 0.25	— 0.25
„ voren „ . . .	0	+ 0 25	— 0.50	0
„ achteren „ . . .	+ 0.25	0	0	— 0.50
„ achteren „ . . .	— 0 25	0	— 0.25	0
„ voren „ . . .	0	0	— 0.50	+ 0.50
„ voren „ . . .	+ 0.25	+ 0.25	0	— 0.50
„ achteren „ . . .	— 0.25	— 0 25	— 0.25	+ 0.50
Gemiddelde fout . .	**0 125**	**0 150**	**0.200**	**0.275**
Verschil in uitersten . .	**0.500**	**0.500**	**0.750**	**1.000**

PROE

MONOCULAIR met behou

Twee gelijk dikke *wit*

TABEL I.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Waarnemer 1.	+ 0.50	+ 5.25	+ 4.—	+ 9.75
	+ 1.25	+ 4.50	+ 8.—	+ 5.50
	— 3.75	+ 3.75	— 7.25	+ 8.50
	— 3.—	— 4.—	— 11.25	+ 12.—
	— 4.—	+ 4.75	— 5.50	+ 3.—
	+ 3.50	— 1.50	— 6.—	— 4.50
	— 1.25	+ 6.50	— 8.—	+ 5.50
	— 1.50	+ 3.25	+ 8.25	+ 15.25
	— 2.—	+ 5.—	— 10.50	— 17.75
	— 5.—	— 7.50	— 7.75	— 7.75
Gemiddelde fout . .	**2.57**	**4.60**	**7.65**	**8.95**
Verschil in uitersten . .	**8.50**	**14.—**	**19.50**	**33.—**
Waarnemer 2.	— 2.75	+ 5.—	+ 11.25	— 8.75
	+ 2.50	+ 2.50	+ 4.—	+ 6.—
	+ 3.50	+ 5.50	— 3.50	+ 10.—
	+ 4.—	+ 11.—	+ 9.50	+ 10.—
	+ 3.75	+ 6.25	+ 18.50	— 14.75
	— 1.25	— 3.75	+ 9.50	— 9.50
	— 0.50	— 6.—	— 5.50	+ 14.25
	+ 4.50	+ 7.50	+ 9.—	+ 5.75
	+ 1.50	+ 5.75	+ 8.75	+ 10.—
	— 0.50	+ 2.—	+ 1.75	— 8.—
Gemiddelde fout . .	**2.47**	**5.52**	**8.12**	**9.70**
Verschil in uitersten . .	**7.25**	**17.—**	**24.—**	**29.—**
Waarnemer 3.	+ 2.50	— 9.25	— 4.75	— 14.25
	+ 3.25	— 5.50	— 4.25	— 8.—
	+ 1.50	— 2.—	— 4.—	— 3.—
	+ 4.—	— 2.25	— 7.50	— 8.50
	+ 0.25	— 1.—	— 9.25	— 13.75
	+ 1.25	— 4.50	+ 10.—	— 7.—
	+ 3.50	— 6.50	+ 2.75	+ 12.—
	— 2.—	— 1.25	— 4.—	— 7.—
	+ 2.50	+ 7.25	— 18.50	+ 4.50
	+ 3.—	+ 2.75	+ 3.25	— 10.75
Gemiddelde fout . .	**2.37**	**4.22**	**6.82**	**8.87**
Verschil in uitersten . .	**6.—**	**16.50**	**28.50**	**26.25**

Zie resumé-tabel I.

REEKS A.

an de accommodatie.

raden (dikte No. 40).

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 4.	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
	— 0.50	— 4.75	— 18.25	+ 20.25
	— 3.50	— 7.50	+ 4.25	+ 9.—
	— 1.—	— 4.25	— 15.—	— 10.—
	+ 3.25	— 5.—	— 7.25	— 6.—
	— 1.75	— 4.25	— 18.50	— 3.50
	— 2.50	— 2.50	+ 4.75	+ 14.—
	— 3.—	+ 6.—	— 17.25	+ 14.25
	— 3.50	— 4.75	— 4.75	+ 4.—
	— 2.75	— 8.25	— 5.—	+ 15.75
	— 2.25	— 1.50	+ 3.—	— 10.50
Gemiddelde fout . .	**2.40**	**4.87**	**9.80**	**10.72**
Verschil in uitersten . .	**6.75**	**14.25**	**23.25**	**30.75**
Waarnemer 5.	— 2.25	— 6.—	— 9.50	+ 6.50
	— 3.—	— 4.—	+ 13.—	— 25.25
	+ 1.25	+ 1.50	+ 3.75	— 15.—
	+ 2.50	+ 4.75	— 9.75	— 18.—
	+ 3.—	+ 6.75	— 8.75	+ 12.50
	— 2.25	+ 6.25	— 11.—	+ 10.—
	— 4.—	+ 1.75	+ 9.—	+ 9.25
	+ 2.50	— 2.50	+ 7.25	+ 4.25
	— 0.25	— 6.—	+ 6.—	+ 1.75
	— 4.—	— 2.50	+ 5.50	+ 1.25
Gemiddelde fout . .	**2.50**	**4.20**	**8.35**	**10.37**
Verschil in uitersten . .	**7.—**	**12.75**	**24.—**	**37.75**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

	2.57	4.60	7.65	8.95
	2.47	5.52	8.12	9.70
	2.37	4.22	6.82	8.87
	2.40	4.87	9.80	10.72
	2.50	4.20	8.35	10.37
Gemiddelde fout . .	**2.46**	**4.68**	**8.14**	**9.72**
	8.50	14.—	19.50	33.—
	7.25	17.—	24.—	29.—
	6.—	16.50	28.50	26.25
	6.75	14.25	23.25	30.75
	7.—	12.75	24.—	37.75
Gemiddeld verschil in uitersten.	**7.10**	**14.90**	**23.85**	**31.35**

Twee gelijk dikke draden (dikte No. 40), doch

TABEL II.

	Afstanden.			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Waarnemer 1.	+5.50	+ 7.—	+13.75	+16.75
	—1.—	+12.—	+15.75	+20.—
	+4.—	+ 8.25	— 1.50	+ 3.50
	+5.75	+ 7.50	— 2.50	+14.75
	+3.50	+ 5.—	+ 9.—	+ 8.25
	+4.75	+10.25	+17 25	+18.50
	—1.25	+16.—	+19.—	+ 6.—
	+2 50	+ 8.75	+ 9.—	+10.25
	+2.—	+ 5 25	+10.75	+ 4.—
	+3.75	+10.—	+ 7.50	+12.50
Gemiddelde fout . .	**3.40**	**9.—**	**10 60**	**11.45**
Verschil in uitersten . .	**7 —**	**11.—**	**21 50**	**16 50**
Waarnemer 2.	+3.50	+ 2.50	+12.—	+25 50
	—1.75	+15.25	+ 5.—	+22.—
	+6.50	+ 7.75	+ 6.50	+10.25
	+6.—	+13.50	+ 0.75	+13.25
	+5.50	+13.—	+16.25	+19.75
	—0.75	+10.—	+11.—	+12 75
	+3.—	+ 4.75	+21.—	+ 8 50
	+7.50	+ 3.75	+10 25	+ 2.75
	+1.—	+ 4.25	+13.75	+ 6.50
	+3.25	0	+ 4.25	+20.50
Gemiddelde fout . .	**3.87**	**7.47**	**10.07**	**14.17**
Verschil in uitersten . .	**9.25**	**15.25**	**20 25**	**22.75**
Waarnemer 3.	—1 50	+ 6.75	+10.25	+13 25
	—2 75	+ 3.75	+11.50	+15.—
	+2.50	— 2.50	— 8.25	—10.25
	—2.50	+14.—	— 5.—	+12.25
	+1.50	— 4.50	— 6.50	+ 3.75
	—2.75	+11.—	+20.—	+13.25
	+3 50	+ 5.25	+ 5.50	+ 7.50
	+4 —	— 2.50	+ 2 50	+ 3.—
	+2 75	— 2.—	+ 0 25	+ 4.—
	—2.50	+ 3.50	+14.50	+ 9.50
Gemiddelde fout . .	**2.62**	**5 57**	**8 42**	**9.17**
Verschil in uitersten . .	**6.75**	**18.50**	**28.25**	**25.25**

Zie resumé-tabel I.

REEKS A.

van de accommodatie.

groen en *rood* van kleur (de roode is de mobiele).

	Afstanden.			
	25 c M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 4.	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
	— 3.50	— 4.75	— 18 —	— 8 50
	— 4.50	— 10.—	— 15.75	— 2.—
	+ 1.50	+ 5 50	— 15.—	+ 16.50
	+ 2.75	— 8.75	+ 15.50	+ 16.50
	+ 1.—	— 3.75	+ 17.25	— 10.—
	— 6.50	— 10.—	— 2.50	+ 12.50
	— 4.50	— 7.—	— 14.—	— 10.—
	+ 2.50	— 5.50	+ 6.50	— 5.75
	+ 1.75	— 4.25	+ 4.—	+ 22.25
	— 3.—	— 6.—	— 7.—	+ 16.50
Gemiddelde fout . .	**3.15**	**6.55**	**11.55**	**12.05**
Verschil in uitersten . .	**9.25**	**15.50**	**35.25**	**32.25**
Waarnemer 5.	— 0.75	+ 13.50	+ 23.25	+ 19.50
	— 2 75	+ 11.—	+ 20.—	+ 12.25
	+ 2.—	+ 8.—	— 10.50	+ 19.25
	— 1 50	— 3.—	+ 9.—	— 5.—
	+ 3.50	— 1.75	+ 6.50	+ 9.50
	+ 2.75	+ 12.—	+ 11.50	+ 12.—
	+ 3.50	+ 20.75	+ 18 50	+ 20.—
	+ 1.50	— 4.—	+ 13.—	+ 5.—
	+ 2.25	+ 8.50	+ 3 25	+ 12.75
	+ 4.—	+ 10.50	+ 22.50	+ 22.75
Gemiddelde fout . .	**2.45**	**9.30**	**13.80**	**13.80**
Verschil in uitersten . .	**6 75**	**24.75**	**33.75**	**27.75**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

	3.40	9.—	10.60	11.45
	3.87	7.47	10.07	14.17
	2.62	5.57	8.42	9.17
	3.15	6 55	11 55	12.05
	2.45	9.30	13.80	13.80
Gemiddelde fout . .	**3.10**	**7.58**	**10.89**	**12 13**
	7.—	11.—	21.50	16.50
	9 25	15.25	20.25	22.75
	6.75	18.50	28.25	25.25
	9 25	15.50	35 25	32.25
	6.75	24.75	33.75	27.75
Gemiddeld verschil in uitersten.	**7 80**	**17.—**	**27.80**	**24.90**

MONOCULAIR met behou

De linker draad is *wit* van kleur en dik No. 40, de rechter mobiel volgende dikte: No. 20, 150, 40

TABEL III.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Waarnemer 1.	+ 3.75	+ 9.—	+15.50	+22.50
	+ 2.50	— 3.—	—14 —	—17.25
	— 2.75	— 3.50	+ 2. —	— 3.50
	— 5.—	—14.25	—15.25	—30.50
	— 2.50	— 3.50	+ 4.50	+ 9.—
	—15.—	+26.50	+28.—	+18.—
	— 4.50	—10.—	— 7.50	—10.—
	— 1.75	+ 2.—	— 2.75	— 4.50
	— 4.75	— 9.50	—18.—	— 3.50
	— 5.—	+20.25	+14.50	+22.—
Gemiddelde fout . .	**4.75**	**10.15**	**12.20**	**14.07**
Verschil in uitersten . .	**18.75**	**40.75**	**46.—**	**53.—**
Waarnemer 2.	— 1.50	+15.50	+10.—	+ 8.50
	— 5.75	+ 3.50	—12.50	+ 5.50
	+ 6.50	— 7.50	+ 5.75	— 5.—
	+11.—	—11.75	+ 5.50	—21.25
	+10.—	+10.—	+12.—	+ 8.50
	+ 5.25	+11.—	+ 9.—	+12.75
	— 5.—	— 6.—	— 9.50	— 8.—
	— 3.—	— 7.50	—13.—	— 8.75
	+ 2.75	—12.—	— 8.50	—15.—
	+ 3.—	+ 5.25	+14.—	+ 8.25
Gemiddelde fout . .	**5.37**	**9.—**	**9.97**	**10.15**
Verschil in uitersten . .	**16.75**	**27.50**	**27.—**	**34.—**
Waarnemer 3.	+ 6.50	+10.25	+15.25	+11 50
	+ 1.50	—10.—	— 4.50	+12.—
	+ 1.—	— 4.75	— 5.25	+17.25
	— 1.50	— 2.75	—16.50	—22.50
	+ 6.75	+14.50	+10.50	+ 7.—
	+ 6.—	+11.75	+17.50	+ 8.50
	— 3 —	+ 7.—	— 7.75	—20.—
	+ 3.50	+ 3.50	—13.—	— 7.50
	+ 5.25	— 2 50	—15.—	— 8.—
	+ 3.50	+10.—	+ 6.50	+11.25
Gemiddelde fout . .	**3.85**	**7.70**	**11.17**	**12.55**
Verschil in uitersten . .	**9.75**	**24.50**	**34.—**	**39.75**

Zie resumé-tabel I.

EEKS A.

n de accommodatie.

eveneens *wit*, doch in elke serie van 10, achtereenvolgens van de
0, 20, 20, 150, 40, 150, 20.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Waarnemer 4.	+ 3.50	+ 10.—	— 14.—	+ 14.50
	+ 1.50	+ 5.25	— 11.50	+ 12.—
	— 5.—	— 4.75	+ 2.75	— 8.75
	+ 2.75	— 3.—	— 13.—	— 23.75
	+ 6.50	— 11.75	+ 5.25	+ 8.—
	+ 4.—	+ 7.—	+ 9.75	+ 11.50
	— 5.25	— 6.—	+ 17.25	— 12.—
	+ 5.—	+ 3.50	— 11.75	— 7.25
	— 1.50	— 9.75	— 14.—	— 9.50
	— 4.50	+ 18.—	+ 10.50	+ 15.75
Gemiddelde fout . .	**3.95**	**7.90**	**10.97**	**12.30**
Verschil in uitersten . .	**11.75**	**29.75**	**31.25**	**39.50**
Waarnemer 5.	+ 6.25	+ 20.—	+ 16.50	+ 14.—
	+ 5.—	+ 3.—	+ 7.75	— 12.50
	— 4.—	— 5.50	— 6.75	— 6.—
	— 3.75	— 6.50	— 23.50	— 24.—
	— 2.50	+ 5.—	+ 17.—	— 3.25
	+ 6.—	+ 15.—	+ 26.—	+ 8.50
	+ 1.—	— 3.50	— 10.—	— 8.—
	— 4.50	+ 4.—	+ 6.—	+ 2.75
	+ 5.25	— 11.—	— 6.—	— 22.—
	— 4.—	+ 13.25	+ 22.50	+ 22.—
Gemiddelde fout . .	**4.22**	**8.67**	**14.20**	**12.30**
Verschil in uitersten . .	**10.75**	**31.—**	**49.50**	**46.—**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

	4.75	10.15	12.20	14.07
	5.37	9.00	9.97	10.15
	3 85	7.70	11.17	12.55
	3.95	7 90	10.97	12.30
	4.22	8.67	14.20	12 30
Gemiddelde fout . .	**4.43**	**8 68**	**11.70**	**12.27**
	18.75	40.75	46.—	53.—
	16.75	27.50	27.—	34.—
	9.75	24.50	34.—	39.75
	11.75	29.75	31.25	39.50
	10.75	31.—	49.50	46.—
Gemiddeld verschil in uitersten .	**13.55**	**30.70**	**37.55**	**42.45**

De linker draad is *groen* van kleur en dik No. 40, de rechter mobie
dikte: No. 20, 150, 40, 15

TABEL IV.

	Afstanden:			
	25 c M.	50 c.M.	75 c M.	100 c.M
Waarnemer 1.	c.M.	c.M.	c M.	c.M.
	+ 5.25	— 2.75	+ 10.—	— 3.50
	+ 3.—	+ 7.25	+ 8.50	— 4.50
	— 2.75	— 3.75	— 9.75	— 21.50
	+ 3.50	— 11.—	+ 17 50	+ 23.—
	+ 4.50	+ 8.—	+ 20.50	+ 20.—
	+ 7.—	+ 13 25	+ 27.—	+ 21.75
	+ 5.—	— 1.50	+ 16.50	+ 2.75
	+ 2.25	— 3.25	+ 1 50	— 14.75
	+ 2.75	+ 11.25	+ 3.75	+ 4 50
	+ 9.50	+ 11.50	+ 8 50	— 15 75
Gemiddelde fout . .	**4.55**	**7.35**	**12.35**	**13 20**
Verschil in uitersten . .	**12 25**	**24.25**	**36.75**	**44.50**
Waarnemer 2.	+ 2.75	— 2.50	+ 10.—	+ 8.75
	+ 1.75	+ 18.50	+ 1.50	— 12.—
	+ 3.—	— 5.75	— 10.—	— 26.—
	+ 6.50	+ 12 —	+ 3.75	+ 17.50
	+ 4.—	+ 4.50	— 14.—	— 6.50
	+ 3.50	+ 5 75	+ 7 50	— 21.25
	+ 5.—	+ 12.50	+ 14.50	+ 2 50
	— 3.—	+ 3.—	— 7.—	— 21.—
	+ 5.75	+ 15.—	+ 21.—	— 17.50
	+ 3.—	+ 8.50	+ 8.25	+ 13.50
Gemiddelde fout . .	**3 82**	**8.80**	**9.75**	**14.65**
Verschil in uitersten . .	**9.50**	**24.25**	**35.—**	**43.50**
Waarnemer 3.	+ 4.50	+ 4.—	+ 12 50	+ 3 50
	+ 5.50	+ 6.50	— 13.—	— 16.50
	+ 5.50	— 3.50	+ 19.50	— 11.50
	+ 1.75	— 6.50	+ 10.25	+ 9.—
	— 3.—	+ 10.25	+ 7.—	+ 0.50
	+ 6.25	+ 18.50	+ 9.—	— 14 50
	+ 3.75	+ 3.50	+ 7.75	+ 20.—
	+ 5 50	— 11.—	+ 6.—	— 9 —
	+ 2.—	+ 12.50	— 5.—	— 10.75
	— 1.—	+ 7.50	+ 18.—	+ 6.—
Gemiddelde fout . .	**3 87**	**8 37**	**10.80**	**10.12**
Verschil in uitersten . .	**9.25**	**29 50**	**32.50**	**36.50**

Zie resumé-tabel I.

EEKS A.

an de accommodatie.

rood, doch in elke serie van 10, achtereenvolgens van de volgende
, 20, 150, 40, 150, 20.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Waarnemer 4.	+ 6.50	+ 13.50	+ 10.—	+ 24.50
	+ 1.—	— 4.25	— 8.50	— 8.25
	+ 2.75	+ 9.—	— 10.50	+ 19.—
	+ 4.75	— 2.50	+ 13.50	+ 20.—
	+ 3.50	+ 2.—	— 8.75	+ 18.50
	+ 7.—	+ 13.75	— 4.50	+ 12.—
	+ 0.50	— 2.50	+ 1.—	— 4.50
	+ 4.50	+ 4.75	— 11.25	— 12.25
	+ 5.—	+ 16.25	+ 24.50	+ 2.75
	+ 11.50	— 4.50	— 16.50	+ 16.50
Gemiddelde fout . .	**4.70**	**7.30**	**10.90**	**13.82**
Verschil in uitersten . .	**11.—**	**20 75**	**41.—**	**36.75**
Waarnemer 5.	+ 8.50	+ 8.75	+ 7.25	+ 26.25
	+ 2.—	+ 13.50	— 12.—	— 11.50
	— 3.25	— 14.—	+ 14.50	+ 4.—
	+ 4 50	+ 5.25	— 8.50	+ 2.75
	+ 8.—	+ 12.—	+ 15.—	— 22.—
	+ 7.—	+ 8.50	+ 21.75	+ 25.50
	+ 2.75	+ 6.—	+ 2.—	+ 3.50
	+ 4.25	+ 10.—	+ 17.—	+ 18.—
	— 2.—	+ 14 50	+ 4.25	— 10 25
	+ 6.75	+ 9.—	+ 18.—	+ 19.—
Gemiddelde fout . .	**4 90**	**10 15**	**12 02**	**14 27**
Verschil in uitersten . .	**11.75**	**28 50**	**33.75**	**48.25**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

	4.55	7.35	12 35	13.20
	3.82	8.80	9.75	14.65
	3.87	8.37	10.80	10.12
	4.70	7.30	10.90	13.82
	4 90	10.15	12.02	14.27
Gemiddelde fout . .	**4.38**	**8 39**	**11.16**	**13 23**
	12.25	24 50	36.75	44.50
	9.50	24.25	35.—	43.50
	9.25	29.50	32.50	36.50
	11.—	20 75	41.—	36.75
	11.75	28.50	33.75	48.25
Gemiddeld verschil in uitersten .	**10.75**	**25.50**	**35.80**	**41.90**

Waarnemer 1.

TABEL V. — Twee gelijk dikke *witte* draden (dikte No. 40).

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Van achteren begonnen . . .	0	0	+ 0.50	— 0.50
„ achteren „	— 0.25	+ 0.25	+ 0.25	— 0.75
„ voren „	0	+ 1.—	0	— 0.50
„ voren „	— 0.50	0	— 0.25	0
„ voren „	— 0.75	— 0.25	0	0
„ achteren „	+ 0.25	+ 0.25	+ 0.50	+ 0.25
„ achteren „	— 0.25	— 0.25	0	— 0.50
„ voren „	— 0.75	+ 0.50	— 0.25	— 0.75
„ voren „	0	0	— 0.50	— 0.50
„ achteren „	— 0.50	+ 0.25	+ 0.25	+ 0.50
Gemiddelde fout . .	**0.325**	**0.275**	**0.250**	**0.425**
Verschil in uitersten . .	**1.000**	**1.250**	**1.000**	**1.250**

TABEL VI. — Twee gelijk dikke draden (dikte No. 40), doch *groen* e *rood* van kleur (de *roode* is de mobiele).

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Van achteren begonnen	+ 0.50	+ 0.25	0	— 0.25
„ achteren „	— 0.25	0	0	— 0.50
„ voren „	+ 0.50	0	— 0.25	0
„ voren „	0	— 0.25	— 0.25	+ 0.50
„ voren „	0	+ 0.25	+ 0.25	— 0.25
„ achteren „	— 0.25	+ 0.50	+ 0.50	+ 0.25
„ achteren „	— 0.25	— 0.25	+ 0.75	— 0.75
„ voren „	0	+ 0.25	+ 0.50	— 0.50
„ voren „	+ 0.50	0	0	0
„ achteren „	— 0.25	— 0.50	— 0.25	+ 0.75
Gemiddelde fout . .	**0.250**	**0.225**	**0.275**	**0.375**
Verschil in uitersten . .	**0.750**	**1.000**	**1.000**	**1.500**

Zie resumé-tabel I.

EEKS B.

or homatropine verlamd.

ABEL VII. — De linker draad is *wit* van kleur en dik No. 40, de rechter mobiele is eveneens *wit*, doch in elke serie van 10, achtereenvolgens van de volgende dikte: No. 20, 150, 40, 150, 20, 20, 150, 40, 150, 20.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Van achteren begonnen . . .	0	— 0.50	0	0
„ achteren „ . . .	— 0.25	0	+ 0.75	+ 0.75
„ voren „ . . .	0	+ 0.25	— 0.25	0
„ voren „ . . .	— 0.25	+ 0.25	0	+ 0.25
„ voren „ . . .	— 0.25	0	— 0.50	— 0.50
„ achteren „ . . .	+ 0.50	+ 0.25	0	+ 0.50
„ achteren „ . . .	— 0.50	— 0.25	— 0.25	— 0.75
„ voren „ . . .	0	— 0.25	0	+ 0.50
„ voren „ . . .	+ 0.50	0	+ 0.50	0
„ achteren „ . . .	— 0.25	+ 0.50	— 0.50	— 0.25
Gemiddelde fout . .	**0.250**	**0.225**	**0 275**	**0.350**
Verschil in uitersten . .	**1.000**	**1.000**	**1.250**	**1.500**

TABEL VIII. — De linker draad is *groen* van kleur en dik No. 40, de rechter mobiele is *rood* en in elke serie van 10, achtereenvolgens van de volgende dikte: No. 20, 150, 40, 150, 20, 20, 150, 40, 40, 150, 20.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Van achteren begonnen . . .	+ 0.75	— 0.75	+ 0.25	+ 0.50
„ achteren „ . . .	0	— 0.25	0	— 0.25
„ voren „ . . .	+ 0.50	+ 0.50	— 0.50	0
„ voren „ . . .	+ 0.50	0	0	+ 0.25
„ voren „ . . .	— 0.50	+ 0.50	+ 0.50	+ 0.75
„ achteren „ . . .	0	— 0.50	0	0
„ achteren „ . . .	— 0.25	0	— 0.25	+ 0.50
„ voren „ . . .	0	+ 0.25	0	+ 0.50
„ voren „ . . .	+ 0.25	0	— 0.50	0
„ achteren „ . . .	+ 0.50	+ 0.25	+ 0.50	+ 0.50
Gemiddelde fout . .	**0.325**	**0.300**	**0.250**	**0.325**
Verschil in uitersten . .	**1.250**	**1.250**	**1.000**	**1.000**

Twee gelijk dikke *witt*

TABEL V.

	Afstanden.			
	25 c M	50 c M.	75 c M.	100 c.M.
	c M.	c.M.	c.M.	c.M.
	+ 7.50	— 7.25	— 10 50	+ 6 50
	— 8.—	— 9.75	— 17.—	— 15.50
	+ 1.50	+ 7.—	— 9 50	— 18.75
	+ 2 50	+ 8 50	— 8.—	— 12.—
Waarnemer 1.	+ 3.25	+ 6.—	— 13.75	— 15.—
	+ 1.75	— 7.50	— 12.50	— 10.—
	— 3.75	+ 13.25	+ 14 —	— 7.50
	+ 6.—	+ 14.50	— 10.25	— 9.75
	+ 5.50	+ 8.—	— 7.—	— 9.—
	+ 8.75	— 8.—	+ 6.—	— 14.25
Gemiddelde fout . .	**4.85**	**8.97**	**10.85**	**11.82**
Verschil in uitersten . .	**16.75**	**24.25**	**31.—**	**25.25**
	+ 1.50	+ 9.50	+ 13.—	— 3.75
	— 4.—	+ 8.75	+ 19.—	— 6.50
	+ 5.50	+ 10.25	+ 11.—	— 11.75
	+ 7 50	— 6.50	+ 15.50	— 15 —
Waarnemer 2.	+ 10.25	+ 20.—	+ 23.25	— 7.75
	+ 2 75	+ 8.50	+ 12.50	— 8.50
	— 2.75	+ 10.25	+ 10.—	— 9.—
	+ 10.—	+ 14.25	+ 13.75	— 11.50
	+ 15 50	+ 20.25	+ 9.75	+ 14.—
	+ 6.75	+ 9.—	+ 8.—	+ 6.75
Gemiddelde fout . .	**6.65**	**11.72**	**13 57**	**9.45**
Verschil in uitersten . .	**19.50**	**26.75**	**15 25**	**29.—**
	+ 11.—	— 5.50	+ 5 50	+ 15.—
	1.50	+ 14 50	+ 6 75	+ 9.50
	+ 7.50	— 4.50	— 3.75	+ 10.—
	+ 2.25	— 5.—	+ 4 25	+ 5.75
Waarnemer 3.	+ 5.—	+ 4.75	+ 8.50	— 1.50
	+ 7.75	+ 6.25	+ 12.—	+ 13.50
	+ 12.25	+ 9.—	+ 19.75	+ 11.50
	+ 5.50	+ 15.50	+ 14.—	— 8.—
	+ 3.50	— 3.75	+ 14.50	— 5.—
	+ 6.—	— 13.—	+ 5.—	+ 10.—
Gemiddelde fout . .	**6.22**	**8.17**	**9.40**	**8.97**
Verschil in uitersten . .	**13.75**	**28.50**	**23.50**	**23.—**

Zie resumé-tabel I.

EEKS B.

oor homatropine verlamd,

ıden (dikte No. 40).

	Afstanden.			
	25 c.M.	50 c M.	75 c.M.	100 c M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
	— 2.75	+ 2.50	— 8.—	— 12.50
	— 6.50	+ 17.25	+ 15.—	+ 13.50
	— 5.75	+ 0.50	— 15.—	— 14.—
	— 10.75	+ 11.—	— 12.50	— 20.25
Waarnemer 4.	+ 1.50	— 8.25	— 13.50	— 6.50
	— 2.—	+ 13.50	+ 14.50	+ 6.—
	— 6.50	+ 3.—	+ 13.—	+ 15.50
	— 10.75	+ 3.50	— 4.—	— 21.—
	— 11.50	+ 18.—	+ 3.—	— 6.75
	— 9.50	+ 2.—	+ 10.—	+ 15 50
Gemiddelde fout . .	**6.75**	**7.95**	**10.85**	**13.15**
Verschil in uitersten . .	**13.—**	**26.25**	**30.—**	**36.50**
	— 4.50	+ 6.50	— 11 50	+ 10.50
	— 7.75	— 10.—	— 11.—	+ 8.25
	— 4.50	+ 8.25	— 5.50	— 9.—
	— 5 75	+ 6.—	— 8.50	— 20.25
Waarnemer 5.	— 3.—	— 7.25	— 10.—	— 15 —
	— 12.50	+ 18.—	+ 15.75	— 11.75
	— 8.—	+ 4.—	— 3.25	— 11.25
	+ 9.25	+ 5.—	+ 12.—	+ 8.—
	+ 5.50	+ 7.50	— 9.—	— 13.—
	+ 3.75	— 5.25	+ 4.50	— 10.50
Gemiddelde fout . .	**6.45**	**7.77**	**9.10**	**11.75**
Verschil in uitersten . .	**21.75**	**28.—**	**27.25**	**30.75**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

	4.85	8.97	10.85	11.82
	6.65	11.72	13.57	9.45
	6.22	8.17	9.40	8.97
	6.75	7.95	10.85	13.15
	6.45	7.77	9.10	11.75
Gemiddelde fout . .	**6 18**	**8.92**	**10.76**	**11.03**
	16.75	24.25	31.—	25.25
	19.50	26.75	15.25	29.—
	13.75	28.50	23.50	23.—
	13.—	26.25	30.—	36.50
	21.75	28.—	27.25	30.75
Gemiddeld verschil in uitersten .	**16.95**	**26.75**	**25.40**	**28.90**

MONOCULAIR, accommodat

Twee gelijk dikke draden (dikte No. 40) do

TABEL VI.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 1.	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
	+ 6.50	+ 18.—	+ 12.50	+ 18.25
	+ 10.—	+ 8.75	+ 15.25	+ 9.75
	+ 13.75	— 9.—	+ 5.25	— 5.50
	+ 3.50	— 0.50	— 8.—	+ 12.—
	+ 4.—	+ 4.75	+ 12.50	— 9.—
	+ 15.25	+ 14.—	+ 9.—	+ 18.25
	+ 6.75	+ 18.—	+ 7.75	+ 6.50
	+ 8.25	+ 14.25	— 6.—	+ 12.—
	+ 9.—	+ 4.50	+ 13.75	— 2.50
	+ 12.50	+ 8.50	+ 16.—	+ 25.—
Gemiddelde fout . .	**8.95**	**10.02**	**10.60**	**11.87**
Verschil in uitersten . .	**11.25**	**27.—**	**24.—**	**34.—**
Waarnemer 2.	+ 12.—	+ 8.75	+ 14.75	+ 8.50
	+ 10.75	+ 6.—	+ 10.—	— 6.—
	+ 15.—	— 11.50	+ 5.25	+ 27.25
	+ 18.75	— 2.50	+ 9.—	— 3.50
	+ 14.25	+ 9.75	+ 7.50	+ 17.—
	+ 15.—	+ 6.—	+ 10.50	+ 8.—
	+ 10.75	+ 18.—	+ 16.—	+ 13.—
	+ 4.50	+ 7.50	+ 19.—	+ 4.50
	+ 11.—	+ 8.75	+ 2.50	+ 9.—
	+ 10.50	+ 10.—	+ 11.75	+ 8.50
Gemiddelde fout . .	**12.25**	**8.87**	**10.62**	**10.52**
Verschil in uitersten . .	**14.25**	**29.50**	**16.50**	**33.25**
Waarnemer 3.	+ 13.75	+ 23.—	+ 7.75	— 9.75
	+ 10.—	+ 9.75	+ 15.75	— 6.50
	+ 18.25	+ 11.50	+ 14.25	+ 11.25
	+ 9.25	+ 12.25	+ 6.—	+ 9.50
	+ 10.50	+ 0.50	+ 12.50	+ 12.50
	+ 11.75	+ 12.—	+ 8.25	+ 2.—
	+ 6.—	+ 7.—	+ 9.75	+ 4.75
	+ 2.50	+ 17.—	+ 20.75	+ 18.50
	+ 14.—	+ 11.50	+ 7.50	+ 13.—
	+ 13.50	+ 6.25	— 4.—	+ 8.—
Gemiddelde fout . .	**10.95**	**11.07**	**10.65**	**9.57**
Verschil in uitersten . .	**15.75**	**22.50**	**24.75**	**28.25**

Zie resumé-tabel I.

EEKS B.

por homatropine verlamd.

roen en *rood* van kleur (de *roode* is de mobiele).

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Waarnemer 4.	+ 7.—	+ 8.50	+ 10.—	+ 18.25
	+ 9.50	+ 4.—	— 8.25	+ 15.—
	+ 18.—	— 10.25	+ 16.—	+ 12.—
	+ 6.75	+ 22.—	+ 25.—	+ 19.—
	+ 17.75	+ 14.75	— 4.50	+ 8.75
	+ 11.25	+ 16.50	+ 16.—	+ 26.50
	+ 7.—	+ 20.—	+ 7.—	+ 3.—
	— 3.50	+ 2.—	+ 9.75	+ 28.25
	+ 14.—	— 8.—	+ 19.—	— 5.—
	+ 9.—	+ 16.25	+ 1.25	+ 12.50
Gemiddelde fout . .	**10.37**	**12.22**	**11.67**	**14.82**
Verschil in uitersten . .	**21.50**	**32.25**	**33.25**	**33.25**
Waarnemer 5.	+ 6.25	+ 12.75	+ 6.25	+ 9.75
	+ 4.25	+ 16.75	— 4.—	+ 6.75
	+ 6.25	+ 6.—	— 8.—	+ 17.—
	+ 8.—	+ 16.—	— 6.50	+ 18.50
	+ 11.—	+ 14.50	— 9.50	+ 13.50
	+ 11.50	+ 10.75	+ 16.75	— 11.—
	— 4.75	— 1.75	+ 17.50	+ 14.50
	— 11.75	+ 8.—	— 6.—	+ 9.75
	— 2.50	+ 16.25	+ 6.—	+ 5.25
	+ 12.—	— 6.75	+ 10.50	— 8.—
Gemiddelde fout . .	**7.82**	**10.95**	**9.10**	**11.40**
Verschil in uitersten . .	**23.75**	**23.50**	**27.—**	**29.50**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

	8.95	10.02	10.60	11.87
	12.25	8.87	10.62	10.52
	10.95	11.07	10.65	9.57
	10.37	12.22	11.67	14.82
	7.82	10.95	9.10	11.40
Gemiddelde fout . .	**10.07**	**10.62**	**10.73**	**11.64**
	11.25	27.—	24.—	34.—
	14.25	29.50	16.50	33.25
	15.75	22.50	24.75	28.25
	21.50	32.25	33.25	33.25
	23.75	23.50	27.—	29.50
Gemiddeld verschil in uitersten.	**17.30**	**26.95**	**25.10**	**31.65**

De linker draad is *wit* van kleur en dik No. 40, de rechter mobiele volgende dikte: No. 20, 150, 40

TABEL VII.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Waarnemer 1.	+ 16.50	+ 18.—	+ 6.—	+ 24.75
	+ 12.75	+ 14.75	+ 13.75	— 12.—
	+ 9.—	+ 14.—	+ 2.—	+ 8.75
	— 3.50	— 11.—	+ 17.—	— 26.—
	+ 14.50	+ 19.25	+ 13.50	+ 20.50
	+ 9.—	+ 9.—	+ 26.25	+ 5.—
	+ 6.75	+ 15.50	+ 19.75	— 16.25
	— 4.50	+ 6.—	— 6.—	+ 9.—
	+ 13.—	— 11.—	— 10.—	— 22.50
	+ 14.25	+ 2.50	+ 16.50	+ 3.—
Gemiddelde fout . .	**10.37**	**12.10**	**13.07**	**14.77**
Verschil in uitersten . .	**21.—**	**30.25**	**36.25**	**50.75**
Waarnemer 2.	+ 5.50	+ 10.—	+ 12.50	+ 30.—
	+ 2.—	— 12.75	— 5.—	— 19.50
	+ 6.25	+ 10.25	+ 4.50	— 9.—
	+ 12.25	+ 11.—	+ 14.—	+ 3.25
	+ 11.50	+ 15.75	+ 28 —	+ 16.—
	+ 14.—	+ 6.50	+ 12.75	+ 5.—
	+ 12.75	— 4.25	— 11.50	— 8.50
	+ 11.50	+ 8.—	+ 20.25	+ 3.75
	+ 15.50	+ 13.—	+ 15.—	— 1.50
	+ 11.—	+ 18.—	+ 14.—	+ 10.—
Gemiddelde fout . .	**10.22**	**10.95**	**13.75**	**10.65**
Verschil in uitersten . .	**17 50**	**30.75**	**39.50**	**39.50**
Waarnemer 3.	+ 6.50	+ 15.25	— 13.75	+ 13.50
	+ 15.—	+ 10.—	— 7.—	+ 9.75
	+ 9.50	+ 8.25	+ 10.50	— 3.—
	+ 10.—	+ 9.50	+ 22.—	+ 16.—
	+ 15.—	+ 15.—	+ 16.—	+ 9.50
	+ 12.75	+ 23.—	— 6.75	+ 8.50
	+ 14.50	+ 17.50	+ 1.—	— 13.—
	+ 12.—	+ 16.50	+ 14.50	+ 12.—
	+ 11.25	— 4.—	— 5.75	— 6.25
	+ 1.50	+ 9.—	+ 8.25	+ 12.50
Gemiddelde fout . .	**10.80**	**12.80**	**10.55**	**10.40**
Verschil in uitersten . .	**13.50**	**27.—**	**35.75**	**29.—**

Zie resumé-tabel I.

EEKS B.

oor homatropine verlamd.

eveneens *wit*, doch in elke serie van 10, achtereenvolgens van de 0, 20, 20, 150, 40, 150, 20.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 4.	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
	+ 4.—	+ 12.—	+ 17.50	— 8.50
	— 2.75	— 7.50	— 12.—	+ 4.—
	+ 12.—	+ 10.—	+ 8.50	+ 19.75
	— 4.25	+ 4.75	— 12.—	+ 8.25
	+ 9.50	+ 11.25	+ 11.75	+ 28.25
	+ 12.—	+ 19.—	+ 29.50	+ 12.—
	+ 8.25	+ 14.75	— 18.—	+ 14.50
	+ 10.75	+ 7.50	+ 13.—	+ 18.50
	+ 4.—	— 13.—	+ 0.75	— 7.—
	+ 13.25	+ 19.—	+ 6.25	+ 4.—
Gemiddelde fout . .	**8.07**	**11.87**	**12.92**	**12.47**
Verschil in uitersten . .	**17.50**	**32.—**	**47.50**	**36.75**
Waarnemer 5.				
	+ 15.—	+ 22 50	+ 6.25	+ 14 50
	— 3.50	— 13.—	— 7.50	+ 22 25
	+ 6.75	+ 5.75	+ 8.—	— 7.—
	— 11.50	— 6.50	+ 18.50	— 25.50
	+ 14.75	+ 12.—	+ 30.—	— 3.75
	+ 14.—	+ 15.—	— 1.75	+ 17.—
	+ 5.—	+ 8.75	+ 3.50	— 8.25
	+ 15.—	+ 16.—	+ 21.—	+ 2.50
	— 9.—	— 9.—	— 7.—	— 22.—
	+ 4.50	+ 11.—	+ 9.50	+ 22.25
Gemiddelde fout . .	**9.90**	**11.95**	**11.30**	**14.50**
Verschil in uitersten . .	**26.50**	**35.50**	**37.50**	**47.75**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

	10.37	12.10	13.07	14.77
	10.22	10.95	13.75	10.65
	10.80	12.80	10.55	10.40
	8.07	11.87	12.92	12.47
	9.90	11.95	11.30	14.50
Gemiddelde fout . .	**9.83**	**11.93**	**12.32**	**12.55**
	21.—	30.25	36.25	50.75
	17.50	30.75	39.50	39.50
	13.50	27.—	35.75	29.—
	17.50	32.—	47.50	36.75
	26.50	35.50	37.50	47.75
Gemiddeld verschil in uitersten .	**19.20**	**31.10**	**39.30**	**40.75**

De linker draad is *groen* van kleur en dik No. 40, de rechter mobiel dikte: No. 20, 150, 40, 150

TABEL VIII.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Waarnemer 1.	— 8.25	+25.25	+23.25	+ 1.—
	+ 7.—	—15.—	+20.—	—18.—
	— 2.50	+13.75	—19.—	—15.50
	— 5.50	— 8.25	—13.50	+19.—
	+16.—	— 5.50	+ 1.50	+13.50
	— 8.75	+ 8.25	+28.50	+36.—
	+12.50	+13.25	+16.—	— 8.50
	— 5.50	+ 3.—	— 5.75	—11.—
	— 8.—	+12.—	— 7.25	—19.—
	+ 9.—	+13.75	+18.75	+ 2.75
Gemiddelde fout . .	**8.30**	**11.80**	**15.35**	**14.42**
Verschil in uitersten . .	**24.75**	**40.25**	**47.50**	**55.—**
Waarnemer 2.	+16.75	+17.50	+18.50	+12.50
	+ 2.—	—13.50	— 6.—	—11.50
	+14.25	—12.—	— 8.50	—19.50
	+ 3.—	+ 1.25	+ 8.25	+ 8.50
	+15.25	+14.50	+ 1.—	+14.—
	+ 6.50	+16.25	+21.—	+15.—
	— 2.—	+10.50	+11.75	—11.25
	+ 8.25	+ 1.75	+21.—	+26.—
	+ 6.50	+ 1.—	+14.25	—15.50
	+11.—	+19.—	+ 9.—	+11.75
Gemiddelde fout . .	**8.55**	**10.72**	**11.92**	**14.55**
Verschil in uitersten . .	**18.25**	**32.50**	**29.50**	**45.50**
Waarnemer 3.	+12.50	+14.—	+10.—	+18.75
	+ 5.75	— 3.25	+15.25	+ 9.25
	+ 4.25	+ 7.75	—11.—	—19.25
	+12.50	+11.—	+ 4.—	+15.—
	+14.50	+17.50	+11.—	+12.50
	+18.—	+20.—	+17.50	+11.50
	+ 7.25	—14.—	+ 4.25	+ 9.50
	+ 9.—	+ 5.50	+20.—	— 1.50
	+ 8.50	+11.50	+ 9.—	—23.—
	+ 6.25	+ 9.50	+11.50	+ 9.50
Gemiddelde fout . .	**9.85**	**11.40**	**11.35**	**12.97**
Verschil in uitersten . .	**16.50**	**34.—**	**31.—**	**41.75**

Zie resumé-tabel I.

REEKS B.

oor homatropine verlamd.

s *rood*, doch in elke serie van 10, achtereenvolgens van de volgende
0, 20, 150, 40, 150, 20.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 4.	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
	+ 17.50	+ 7.50	+ 13.50	+ 19.50
	— 1.—	+ 3.25	— 1.—	+ 4 50
	+ 12.—	— 9.—	+ 4.50	— 5.50
	+ 8.50	+ 21.25	+ 14 50	— 27.25
	+ 5.50	+ 13.25	+ 20 25	+ 14.—
	+ 16.25	+ 9.—	— 24.—	+ 12.50
	— 3.—	+ 4.50	+ 2.50	— 18.—
	+ 13.25	+ 14.50	+ 7.50	— 11.—
	+ 8.50	+ 12.—	— 16.—	— 1.50
	+ 16.—	+ 16 50	+ 21 75	+ 17.—
Gemiddelde fout . .	**10.15**	**11.07**	**12.55**	**13.07**
Verschil in uitersten . .	**20.50**	**30.25**	**45.75**	**46.75**
Waarnemer 5.	+ 14.50	+ 8.50	+ 18.50	+ 24 25
	+ 2 25	— 11.50	+ 16.50	+ 7.—
	+ 9.50	+ 12.—	+ 4.50	— 8.—
	+ 17.50	+ 16.50	+ 9.25	+ 15 50
	+ 16.—	+ 10.—	+ 27.50	+ 19.50
	+ 18.75	+ 18.—	+ 11.50	+ 12.—
	— 1.50	+ 21.50	— 2.—	+ 16.50
	— 2.—	— 4.50	+ 6.—	+ 23.—
	+ 8.—	+ 4.—	— 11.25	— 8.—
	+ 12.—	+ 6.25	+ 6.50	+ 14 25
Gemiddelde fout . .	**10.20**	**11.27**	**11.85**	**14.80**
Verschil in uitersten . .	**20.75**	**33.—**	**38.75**	**32.25**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

	8.30	11 80	15.35	14 42
	8.55	10.72	11.92	14.55
	9 85	11.40	11.35	12.97
	10.15	11.07	12.55	13.07
	10.20	11.27	11.35	14 80
Gemiddelde fout . .	**9.41**	**11.25**	**12.50**	**13.96**
	24.75	40.25	47 50	55.—
	18.25	32 50	29 50	45.50
	16 50	34.—	31.—	41.75
	20 50	30.25	45.75	46.75
	20.75	33.—	38.75	32.25
Gemiddeld verschil in uitersten .	**20.15**	**34.—**	**38.50**	**44.25**

BINOCULAIR, accommodatie door homatropine

Waarnemer 1.

TABEL IX. Twee gelijk dikke *witte* draden (dikte No. 40).

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Van achteren begonnen	— 0.25	— 0.25	+ 0.25	+ 0.50
„ achteren „	0	+ 0.25	0	— 0.25
„ voren „	0	0	+ 0.50	+ 0.50
„ voren „	— 0.25	0	+ 0.25	0
„ voren „	0	+ 0.25	0	— 0.25
„ achteren „	0	— 0.25	0	0
„ achteren „	+ 0.25	— 0 25	— 0 25	+ 0.50
„ voren „	0	0	+ 0 25	— 0.50
„ voren „	— 0.25	0	0	0
„ achteren „	+ 0.25	+ 0.25	+ 0 25	+ 0.25
Gemiddelde fout . .	**0.125**	**0.150**	**0.175**	**0.275**
Verschil in uitersten . .	**0.500**	**0.500**	**0.750**	**1.000**

TABEL X. Twee gelijk dikke draden (dikte No. 40), doch *groen* en *rood* van kleur (de *roode* is de mobiele).

	Afstanden:			
	25 c M.	50 c.M.	75 c.M	100 c.M.
	c M.	c.M.	c.M.	c.M.
Van achteren begonnen	0	— 0.25	+ 0.50	0
„ achteren „	+ 0.25	+ 0.25	— 0 50	+ 0.50
„ voren „	— 0.25	0	0	+ 0.50
„ voren „	+ 0.25	0	— 0.25	+ 0.25
„ voren „	0	+ 0.25	+ 0.25	+ 0.25
„ achteren „	0	+ 0 25	0	— 0.50
„ achteren „	— 0 25	+ 0.25	— 0.50	— 0.50
„ voren „	0	— 0 25	0	+ 0.25
„ voren „	+ 0.25	0	+ 0.25	— 0.25
„ achteren „	— 0.25	0	— 0.25	0
Gemiddelde fout . .	**0.150**	**0.150**	**0.250**	**0.300**
Verschil in uitersten . .	**0.500**	**0.500**	**1.000**	**1.000**

Zie resumé-tabel I.

REEKS C.

verlamd, doch met glazen. (Zie tekst bladz. 47).

TABEL XI. De linker draad is *wit* van kleur en dik No. 40, de rechter mobiele is eveneeens *wit*, doch in elke serie van 10, achtereenvolgens van de volgende dikte: No. 20, 150, 40, 150, 20, 20, 150, 40, 150, 20.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Van achteren begonnen	0	— 0.25	+ 0.50	0
„ achteren „	+ 0.25	+ 0.25	0	+ 0.50
„ voren „	— 0.25	0	0	+ 0.50
„ voren „	0	0	— 0.25	+ 0.25
„ voren „	0	— 0.25	+ 0.25	0
„ achteren „	— 0.25	+ 0.25	0	— 0.25
„ achteren „	+ 0.25	0	+ 0.50	0
„ voren „	— 0.25	— 0.25	— 0.25	+ 0.50
„ voren „	0	+ 0.25	+ 0.25	+ 0.25
„ achteren „	0	— 0.25	— 0.50	— 0.50
Gemiddelde fout . .	**0.125**	**0.175**	**0.250**	**0.275**
Verschil in uitersten . .	**0.500**	**0.500**	**1.000**	**1.000**

TABEL XII. De linker draad is *groen* van kleur en dik No. 40, de rechter mobiele is *rood* en in elke serie van 10, achtereenvolgens van de volgende dikte: No. 20, 150, 40, 150, 20, 20, 150, 40, 150, 20.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Van achteren begonnen	+ 0.25	0	+ 0.50	— 0.25
„ achteren „	0	+ 0.25	+ 0.25	— 0.50
„ voren „	0	+ 0.25	0	+ 0.25
„ voren „	0	— 0.25	— 0.25	0
„ voren „	+ 0.25	+ 0.25	— 0.25	+ 0.50
„ achteren „	+ 0.25	0	0	0
„ achteren „	0	— 0.25	+ 0.50	— 0.25
„ voren „	— 0.25	0	0	+ 0.50
„ voren „	0	0	0	0
„ achteren „	+ 0.25	+ 0.25	+ 0.25	— 0.25
Gemiddelde fout . .	**0.125**	**0.150**	**0.200**	**0.250**
Verschil in uitersten . .	**0.500**	**0.500**	**0.750**	**1.000**

PROEF

MONOCULAIR, accommodatie door

Twee gelijk dikke *witte*

TABEL IX.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Waarnemer 1.	— 1.50	— 5.25	+ 5.75	+ 8.—
	— 2.—	+ 4.50	— 5.—	+ 6.75
	— 0.25	+ 5.50	— 6.75	— 6.—
	+ 2.—	— 1.50	+ 6.—	— 1.50
	— 1.25	+ 5.—	— 6.50	— 11.50
	— 0.75	+ 2.—	+ 7.—	+ 4.75
	— 1.—	— 5.50	+ 5.50	+ 6 50
	+ 3.50	— 4.50	— 5.25	+ 8.—
	— 2.25	+ 2.—	+ 10.—	+ 7.—
	— 2 75	+ 3 75	+ 8.—	+ 6.50
Gemiddelde fout . .	**1.70**	**3.95**	**6.57**	**6.65**
Verschil in uitersten . .	**6.25**	**11.—**	**16.75**	**19.50**
Waarnemer 2.	+ 1.50	+ 2.25	+ 5.50	— 7.75
	— 2.—	+ 5.—	— 8.25	+ 4.—
	— 0.75	— 0.75	— 4.75	— 13.25
	+ 1 —	— 3.—	+ 2.—	— 10.—
	— 2.50	+ 5.—	— 10.—	— 10 50
	+ 1.—	+ 0.50	— 7.25	— 12.75
	— 1.50	+ 1.25	+ 7.—	— 7.50
	— 2.—	+ 3.75	— 12.—	+ 5.50
	— 1.—	— 2 50	+ 7.50	— 11.—
	— 1.75	+ 4.—	+ 9.—	+ 6.75
Gemiddelde fout . .	**1.50**	**2.80**	**7.32**	**8.90**
Verschil in uitersten . .	**4.—**	**8.—**	**21.—**	**20.—**
Waarnemer 3.	+ 0.75	+ 2.—	+ 8.75	— 13.75
	— 1.25	+ 6.—	— 10.—	— 6.—
	— 2.—	+ 2.25	+ 1.—	— 4.50
	— 2.50	+ 2.50	+ 7.50	+ 4.75
	+ 1.75	+ 1.75	+ 11.—	+ 3.—
	— 2.—	+ 5.50	— 3.25	— 18.75
	— 0.50	— 5.—	— 9.—	— 14.—
	— 2.50	+ 2 50	— 10.50	— 19.—
	+ 1.—	— 7.—	— 6.—	+ 4.25
	— 2.—	+ 3.50	— 11.75	— 12.50
Gemiddelde fout . .	**1.62**	**3.80**	**7.77**	**10.05**
Verschil in uitersten . .	**4.25**	**13.—**	**22.75**	**23.75**

Zie resumé-tabel I.

REEKS C.

omatropine verlamd, doch met glazen.

aden (dikte No. 40).

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Waarnemer 4.	— 1.75	— 6.—	+ 8.25	+ 13.25
	— 3.—	+ 5.25	+ 11.—	+ 7.50
	+ 2.25	+ 2.50	— 4.50	+ 6.—
	+ 1.75	— 1.50	+ 6.—	— 8.—
	— 0.75	+ 3.—	+ 8.—	+ 4.75
	— 2.50	+ 4.25	+ 4.50	+ 9.50
	— 1.—	+ 5.—	+ 10.—	+ 12.—
	— 1.50	— 3.—	+ 12.25	+ 8.—
	+ 2.50	+ 2.50	+ 4.75	— 12.—
	+ 2.—	+ 5.50	+ 8.25	+ 6.50
Gemiddelde fout . .	**1.90**	**3.85**	**7.75**	**8.75**
Verschil in uitersten . .	**5.50**	**11.50**	**16.75**	**25.25**
Waarnemer 5.	— 1.50	+ 5.—	— 10.50	+ 4.50
	— 3.50	+ 1.50	— 8.—	— 8.75
	— 2.—	— 6.—	+ 1.25	— 14.—
	+ 2.50	— 6.50	+ 2.50	— 5.50
	— 0.50	+ 2.—	+ 9.50	+ 8.50
	+ 2.—	+ 7.—	+ 7.—	+ 7.—
	+ 1.50	— 3.75	— 4.50	— 7.—
	— 0.75	— 0.75	+ 13.25	+ 4.50
	— 3.—	+ 5.50	+ 12.—	+ 15.25
	— 3.50	— 6.75	— 7.50	— 17.—
Gemiddelde fout . .	**2.07**	**4.47**	**7.60**	**9.20**
Verschil in uitersten . .	**6.—**	**13.75**	**23.75**	**32.25**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

	1.70	3.95	6.57	6.65
	1.50	2.80	7.32	8.90
	1.62	3.80	7.77	10.05
	1.90	3.85	7.75	8.75
	2.07	4.47	7.60	9.20
Gemiddelde fout . .	**1.76**	**3.77**	**7.39**	**8.71**
	6.25	11.—	16.75	19.50
	4.—	8.—	21.—	20.—
	4.25	13.—	22.75	23.75
	5.50	11.50	16.75	25.25
	6.—	13.75	23.75	32.25
Gemiddeld verschil in uitersten .	**5.20**	**11.45**	**20.02**	**24.15**

MONOCULAIR, accomodatie doo

Twee gelijk dikke draden (dikte No. 40), docl

TABEL X.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Waarnemer 1.	+ 8.50	+ 11.50	+ 13.75	+ 13.—
	— 3.50	+ 18.25	+ 22.25	+ 7.75
	+ 8.—	+ 8.—	+ 9.—	+ 5.50
	+ 6.50	+ 17.—	+ 7.—	+ 15.50
	+ 9.50	+ 11.50	+ 10.50	+ 9.—
	+ 2.50	+ 11.—	+ 27.—	— 16 25
	+ 4.50	+ 19 25	+ 20.25	+ 23.—
	+ 6.—	— 9.—	+ 15.75	+ 19.75
	+ 6.50	— 11.75	— 7.—	— 4.50
	+ 8 75	— 5.50	+ 24.50	+ 19.—
Gemiddelde fout . .	**6.42**	**12.27**	**15.70**	**13.32**
Verschil in uitersten . .	**13.—**	**31.—**	**34.—**	**39.25**
Waarnemer 2.	— 6.50	+ 15.50	+ 20.75	+ 14.75
	+ 3.—	+ 12.25	— 6.—	+ 4.50
	+ 3.50	— 5.50	+ 19.—	+ 10.—
	+ 5.50	+ 5.—	— 17.50	+ 29.50
	+ 8.—	+ 6.75	+ 10.25	+ 8.50
	— 7.—	+ 10.75	— 5.—	+ 7.25
	+ 9.50	+ 8.—	+ 12.50	+ 30.—
	— 5.50	— 6.75	— 5.50	— 21.50
	— 3.75	— 9.—	+ 14.50	+ 7.50
	+ 4 —	+ 7.75	+ 25.—	— 4.25
Gemiddelde fout . .	**5.62**	**8.72**	**13.60**	**13.77**
Verschil in uitersten . .	**16.50**	**24.50**	**42.50**	**51.50**
Waarnemer 3.	— 3.75	+ 13.—	— 24.50	+ 17.75
	— 2.50	+ 10.50	+ 6 50	+ 12 25
	+ 8.—	— 8.—	— 7.—	— 18 —
	+ 2.25	— 7.75	— 20.50	— 5 50
	+ 7.—	— 5.—	+ 6.50	+ 16.—
	+ 6.—	+ 12.25	+ 8.75	+ 20.—
	+ 2.75	+ 2.50	+ 6.25	+ 28 —
	+ 5.25	— 6.50	— 10.—	— 16 —
	— 5.—	+ 8.—	+ 11.—	+ 4 25
	— 3.50	— 7.25	— 20.—	+ 7.—
Gemiddelde fout . .	**4.60**	**8.07**	**12.10**	**14.47**
Verschil in uitersten . .	**13.—**	**21.—**	**33.25**	**46.—**

Zie resumé-tabel I.

REEKS C.

omatropine verlamd, doch met glazen.

roen en *rood* van kleur (de *roode* is de mobiele).

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 4.	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
	+ 6.75	+10.—	+17.—	+20.50
	+ 9.—	+15.25	+ 8.50	+17.50
	+ 2.50	+ 7.25	—12.—	— 4.—
	+ 6.50	+10.—	— 4.25	+ 5.50
	— 4.—	+ 6.75	+ 7.—	—18.—
	+ 9.50	+14.—	+18.25	+14.50
	+ 5.25	+15.50	+24.—	+26.25
	— 2.—	— 9.—	+11.—	+ 6.75
	+ 4.50	— 5.25	— 7.50	— 9.—
	+ 6.—	+14.50	+19.25	+14.—
Gemiddelde fout . .	**5.60**	**10.75**	**12.87**	**13.60**
Verschil in uitersten . .	**13.50**	**24.50**	**36.—**	**44.25**
Waarnemer 5.	— 7.75	+ 9.—	—12.—	— 8.—
	+ 9.25	+ 8.50	+ 7.50	+17.50
	+14.—	+ 3.—	+19.75	— 4.75
	+12.75	+13.25	+14.25	—12.—
	+ 9 —	+ 6.—	+10.50	— 9.25
	— 8.—	+22.25	+17.50	+12.25
	— 1.50	+14.25	— 7.—	+17.25
	+ 9.—	— 2.75	+ 9.50	—14.50
	+13.25	+13.50	+ 6.25	—19.—
	— 3.75	+15.—	—13.75	+ 8.50
Gemiddelde fout . .	**8.82**	**10.75**	**11.80**	**12.30**
Verschil in uitersten . .	**22.—**	**25.—**	**33.50**	**36.50**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

	6.42	12.27	15.70	13.32
	5.62	8.72	13.60	13.77
	4.60	8.07	12.10	14.47
	5.60	10.75	12 87	13.60
	8.82	10.75	11.80	12.30
Gemiddelde fout . .	**6.21**	**10.11**	**13.21**	**13.49**
	13.—	31.—	34.—	39.25
	16 50	24.50	42.50	51.50
	13.—	21.—	33.25	46.—
	13.50	24.50	36.—	44.25
	22.—	25.—	33.50	36.50
Gemiddeld verschil in uitersten.	**15.60**	**25.20**	**35.85**	**43.50**

MONOCULAIR, accommodatie door

De linker draad is *wit* van kleur en dik No. 40, de rechter mobiele volgende dikte: No. 20, 150

TABEL XI.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 1.	c.M.	c.M.	c M	c.M.
	— 3.25	+ 4.25	+ 6.50	+ 14.—
	— 5.50	+ 3.—	+ 4.—	+ 6.25
	+ 0.50	— 4.25	— 13.50	— 10.—
	— 1.25	— 5.50	+ 10 50	— 10.75
	— 2.50	— 4.—	+ 12.—	— 4.25
	— 3.—	+ 4.—	+ 9.—	+ 17.—
	— 2.—	+ 9.50	+ 3.75	— 7.50
	— 3.25	— 3.50	+ 4.50	— 10.—
	+ 1.50	+ 5.75	+ 11.50	+ 6.50
	— 2.—	+ 11.—	+ 7.75	+ 9.50
Gemiddelde fout . .	**2.47**	**5.47**	**8.30**	**9.57**
Verschil in uitersten . .	**7.00**	**16.50**	**25.50**	**27.75**
Waarnemer 2.	— 2.50	+ 3.—	+ 15.—	+ 7.—
	— 1.25	+ 2.—	+ 7.25	— 15.—
	+ 3.—	— 2.25	— 18.25	— 10.25
	+ 1.—	+ 8.25	+ 9.25	— 29.—
	+ 2.50	+ 7.—	— 2.75	— 8.50
	+ 2.75	+ 2.75	+ 18.—	+ 13.50
	+ 1.—	— 6.—	— 15.50	— 12.—
	+ 1.75	— 4.—	+ 7.—	— 20.25
	— 4.—	— 7.25	— 3.25	+ 8.—
	+ 2.25	+ 2.50	+ 16.—	+ 6.75
Gemiddelde fout . .	**2.20**	**4.50**	**11.22**	**13.02**
Verschil in uitersten . .	**7.00**	**15.50**	**36.25**	**42.50**
Waarnemer 3.	+ 3.75	+ 5.50	+ 12.—	+ 10.—
	+ 2.75	+ 2.50	— 7.50	+ 18.75
	+ 2.50	— 7.—	+ 4.—	— 6.50
	— 2.—	+ 1.75	— 11.25	+ 10.—
	+ 1.50	— 2.50	+ 10.75	— 14.—
	+ 4.—	+ 6.50	+ 14.—	— 7.50
	+ 2.50	— 2.75	— 13.50	— 4.50
	— 2.25	— 6.75	+ 1.50	— 9.75
	+ 1.75	+ 7.75	— 9.—	— 12.—
	+ 2.—	+ 8.—	+ 12.75	+ 14.—
Gemiddelde fout . .	**2 50**	**5.10**	**9.62**	**10.70**
Verschil in uitersten . .	**6.25**	**15.—**	**27.50**	**32.75**

Zie resumé-tabel I.

REEKS C.

homatropine verlamd, doch met glazen.

is eveneens *wit*, doch in elke serie van 10, achtereenvolgens van de 40, 150, 20, 20, 150, 40, 150, 20.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 4	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
	+ 5.25	+ 6.50	+ 8.50	+ 16.75
	— 2.50	+ 2.—	+ 4.50	— 5.—
	+ 2.—	+ 3.—	— 6.75	— 8.50
	— 3.—	— 6.25	+ 9.—	+ 18.25
	— 0.75	+ 8.—	— 9.—	+ 20.—
	+ 2.25	+ 7.—	+ 14.25	+ 12.50
	+ 6.—	+ 10.25	+ 16.—	+ 3.75
	+ 4.25	— 0.75	+ 5.50	+ 14.—
	— 3.50	+ 2.50	+ 3.75	+ 6.—
	+ 6.50	+ 11.75	+ 18.25	+ 9.75
Gemiddelde fout . .	**3.60**	**5.80**	**9.55**	**11.45**
Verschil in uitersten . .	**10.00**	**18.00**	**27.25**	**28.50**
Waarnemer 5.				
	— 3.50	— 7.50	+ 14.50	+ 8.—
	— 1.—	— 12.50	— 11.—	— 3.75
	— 2.25	+ 5.—	+ 12.50	— 12.—
	+ 7.—	+ 12.75	+ 15.—	+ 16.25
	+ 7.50	— 0.50	— 1.—	— 6.50
	— 5.25	— 13.—	+ 15.50	— 5.50
	— 2.75	— 3.—	— 8.25	— 13.—
	+ 4.—	+ 8.50	+ 9.25	— 4.75
	+ 3.25	— 3.50	+ 3.25	— 8.25
	+ 1.50	+ 5.25	+ 8.50	+ 14.—
Gemiddelde fout . .	**3.80**	**7.15**	**9.87**	**9.20**
Verschil in uitersten . .	**12.75**	**25.75**	**26.50**	**29.25**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

	2.47	5.47	8.30	9.57
	2.20	4.50	11.22	13.02
	2.50	5.10	9.62	10.70
	3.60	5.80	9.55	11.45
	3.80	7.15	9.87	9.20
Gemiddelde fout . .	**2.91**	**5.60**	**9.71**	**10.79**
	7.—	16.50	25.50	27.75
	7.—	15.50	36.25	42.50
	6.25	15.—	27.50	32.75
	10.—	18.—	27.25	28.50
	12.75	25.75	26.50	29.25
Gemiddeld verschil in uitersten .	**8.60**	**18.15**	**28.60**	**32.15**

PROEF

MONOCULAIR, accommodatie door

De linker draad is *groen* van kleur en dik No. 40, de rechter mobiele
dikte : No. 20, 150, 40, 150,

TABEL XII.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 1.	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
	+ 7.50	+ 12.—	+ 17.25	+ 24.—
	— 1.50	— 11.25	+ 14.50	+ 7.—
	+ 2.50	— 1.—	+ 3.25	+ 11.50
	+ 4.25	+ 3.50	— 4.—	+ 22.75
	+ 8.50	+ 20.50	+ 16.—	+ 26.—
	+ 11.—	+ 15.—	+ 20.75	+ 4.—
	+ 3.75	+ 11.75	+ 15.50	+ 22.—
	+ 3.50	+ 7.50	— 7.—	+ 7.75
	— 7.—	+ 4.50	+ 8.50	+ 7.50
	+ 8.25	+ 15.75	+ 22.—	— 6.50
Gemiddelde fout . .	**5.77**	**10.27**	**12.87**	**13.90**
Verschil in uitersten . .	**18.—**	**31.75**	**29.—**	**32.50**
Waarnemer 2.				
	+ 12.50	+ 19.25	+ 21.—	+ 10.—
	+ 3.50	— 1.50	+ 2.25	— 2.50
	+ 3.—	— 14.50	+ 1.—	— 19.—
	+ 3.50	+ 4.—	— 7.25	— 18.50
	+ 17.25	+ 12.75	+ 20.75	— 6.75
	+ 5.—	+ 22.—	+ 30.50	+ 26.25
	— 7.—	+ 6.—	— 13.—	+ 1.—
	+ 2.75	+ 6.25	— 11.—	— 14.—
	+ 3.25	— 9.25	— 4.75	— 25.50
	+ 3.75	+ 15.—	+ 12.—	+ 26.—
Gemiddelde fout . .	**6.15**	**11.05**	**12.35**	**14 95**
Verschil in uitersten . .	**24.25**	**36.50**	**43.50**	**51.75**
Waarnemer 3.				
	+ 12.—	+ 10 50	+ 25.—	+ 25.50
	+ 0.75	— 5.—	+ 10.50	— 7.—
	+ 2.—	— 6.50	— 6.75	+ 4.50
	+ 5.75	+ 0.75	— 4.50	+ 14.50
	+ 19.75	+ 22.—	— 6.—	+ 20.25
	+ 9.—	+ 19.25	+ 10.25	+ 14.—
	— 1.50	+ 13.—	+ 10.—	+ 12.—
	— 3.50	+ 2.50	— 18.—	+ 8 —
	— 2.75	+ 6.75	— 11.50	— 16.50
	+ 8.25	+ 7.50	— 24.25	+ 21.—
Gemiddelde fout . .	**6.52**	**9.37**	**12.67**	**14.32**
Verschil in uitersten . .	**23.25**	**28.50**	**49.25**	**42.—**

Zie resumé-tabel I.

EEKS C.

omatropine verlamd, doch met glazen.

rood, doch in elke serie van 10, achtereenvolgens van de volgende
), 20, 150, 40, 150, 20.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c M.	100 c.M.
Waarnemer 4.	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
	+ 12.25	+ 3.75	+ 16.—	+ 18.—
	+ 4.—	+ 14.—	+ 15.50	+ 6.50
	+ 5.—	— 6.75	— 2.75	+ 14.50
	— 2.25	+ 4.25	— 8.50	+ 10.—
	+ 7.50	+ 19.50	+ 19.25	+ 24.50
	+ 12.50	+ 16.75	+ 18.50	+ 13.75
	+ 3.—	+ 8.—	— 22.—	— 4.—
	+ 9.25	+ 6.75	+ 1.50	+ 9.—
	— 0.75	— 3.—	— 4.—	— 11.25
	+ 6.25	+ 18.—	+ 15.—	+ 27.—
Gemiddelde fout . .	**6.27**	**10.07**	**12.30**	**13.85**
Verschil in uitersten . .	**14.75**	**26.25**	**41.25**	**38.25**
Waarnemer 5.	+ 16.—	+ 5.75	+ 5.75	+ 20.50
	— 1.50	+ 7.50	— 13.75	— 7.—
	+ 3.50	+ 17.50	— 10.25	— 3.25
	+ 8.50	+ 20.—	— 12.25	+ 3.50
	+ 8.25	+ 16.—	+ 20.50	+ 13.50
	+ 5.—	+ 11.—	— 5.—	+ 26.50
	+ 10.—	+ 13.25	+ 14.—	— 19.25
	+ 11.75	+ 4.—	+ 9.75	— 8.50
	+ 6.—	— 15.—	— 11.—	— 14.—
	+ 16.50	+ 22.50	+ 27.50	+ 22.—
Gemiddelde fout . .	**8.70**	**13.25**	**12.97**	**13.80**
Verschil in uitersten . .	**18.00**	**37.50**	**41.25**	**45.75**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

	5.77	10.27	12.87	13.90
	6.15	11.05	12.35	14.95
	6.52	9.37	12.67	14.32
	6.27	10.07	12.30	13.85
	8.70	13.25	12.97	13.80
Gemiddelde fout . .	**6.68**	**10.80**	**12.63**	**14.16**
	18.—	31.75	29.00	32.50
	24.25	36.50	43.50	51.75
	23.25	28.50	49.25	42.—
	14.75	26.25	41.25	38.25
	18.—	37.50	41.25	45.75
Gemiddeld verschil in uitersten.	**19.65**	**32.10**	**40.85**	**42.05**

BINOCULAIR, met behoud van de accommodatie (zonder hoofdbewegingen).

TABEL XIII. — Twee gelijk dikke *witte* draden (dikte No. 40).

		Afstanden:			
		25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 6.		c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
		— 0.25	+ 0.25	— 0.25	+ 0.50
		0	0	0	0
		0	— 0.25	0	— 0.50
		0	+ 0 25	— 0.50	— 0.25
		+ 0.25	0	— 0.25	0
		— 0.25	— 0.25	0	0
		0	— 0.25	0	0
		— 0.25	0	+ 0.25	— 0.50
		— 0.25	0	+ 0.25	+ 0.25
		0	+ 0.25	— 0.25	+ 0.50
Gemiddelde fout . . .		**0.125**	**0.150**	**0.175**	**0.250**
Verschil in uitersten . . .		**0 500**	**0.500**	**0 750**	**1.000**
Waarnemer 7. (1)	Gemiddelde fout.	**0.150**	**0.150**	**0.150**	**0.250**
	Verschil in uitersten.	**0.500**	**0.750**	**0.750**	**1.500**
Waarnemer 8.	Gemiddelde fout.	**0.175**	**0.200**	**0.200**	**0.225**
	Verschil in uitersten.	**0.500**	**0.500**	**0.750**	**0 750**
Waarnemer 9.	Gemiddelde fout.	**0.150**	**0 150**	**0.200**	**0 250**
	Verschil in uitersten.	**0.750**	**0 750**	**0.750**	**1 000**
Waarnemer 10.	Gemiddelde fout.	**0.200**	**0.175**	**0 225**	**0 275**
	Verschil in uitersten.	**0 750**	**0.750**	**1.250**	**1 000**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

Waarnemer 6.	0.125	0.150	0.175	0.250
„ **7.**	0.150	0.150	0.150	0.250
„ **8.**	0.175	0.200	0.200	0.225
„ **9.**	0.150	0.150	0.200	0.250
„ **10.**	0.200	0.175	0.225	0.275
Gemiddelde fout . . .	**0 160**	**0.165**	**0.190**	**0.250**
Waarnemer 6.	0.500	0.500	0.750	1.000
„ **7.**	0.500	0.750	0.750	1.500
„ **8.**	0.500	0 500	0.750	0.750
„ **9.**	0.750	0.750	0.750	1.000
„ **10.**	0.750	0.750	1.250	1.000
Verschil in uitersten . . .	**0.600**	**0.650**	**0 850**	**1.050**

(1) Kortheidshalve zijn voor de overige 4 waarnemers alleen de gemiddelde fout van elke serie van 10 waarnemingen en het verschil in uitersten opgeschreven.

MONOCULAIR, met behoud van de accommodatie (zonder hoofdbewegingen).

TABEL XIV. — Twee gelijk dikke *witte* draden (dikte No. 40).

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
Waarnemer 6.	+1.50	−2.50	+5.50	− 6.50
	+2.25	−4.—	+3.50	− 7.—
	− 0.75	−2.75	+8.25	− 5.50
	+1.—	+2.50	+7.—	+ 2.50
	−0.50	−4.—	+4.50	+ 8.—
	+3.50	+3.25	−6.50	− 7.25
	−1.25	−3.75	+8.—	+ 8.—
	−1.50	+5.50	+5.75	−10.—
	+1.—	+2.—	−4.75	− 4.50
	−0.50	+3.75	−7.—	− 8.25
Gemiddelde fout . . .	**1.37**	**3.40**	**6.07**	**6.75**
Verschil in uitersten . . .	**5.—**	**9.50**	**15.25**	**18 00**
Waarnemer 7. Gemiddelde fout.	**1.67**	**2.82**	**5.35**	**6.65**
Waarnemer 7. Verschil in uitersten.	**5.75**	**9.50**	**18.—**	**18.—**
Waarnemer 8. Gemiddelde fout	**1.52**	**3.05**	**6.75**	**8.05**
Waarnemer 8. Verschil in uitersten.	**6.00**	**10.50**	**19.—**	**17.50**
Waarnemer 9. Gemiddelde fout.	**1.80**	**3.80**	**6.45**	**7.22**
Waarnemer 9. Verschil in uitersten.	**4.50**	**10.50**	**17.50**	**20.—**
Waarnemer 10. Gemiddelde fout.	**1.77**	**3.45**	**5.87**	**6.42**
Waarnemer 10. Verschil in uitersten.	**6.50**	**8.—**	**18.50**	**22 50**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

Waarnemer 6.	1.37	3.40	6 07	6.75
„ **7.**	1.67	2.82	5.35	6.65
„ **8.**	1.52	3 05	6.75	8.05
„ **9.**	1.80	3.80	6.45	7.22
„ **10.**	1.77	3.45	5.87	6.42
Gemiddelde fout . . .	**1.61**	**3.30**	**6.10**	**7.02**
Waarnemer 6.	5.—	9.50	15.25	18.—
„ **7.**	5.75	9.50	18.—	18.—
„ **8.**	6.—	10.50	19.—	17.50
„ **9.**	4.50	10.50	17.50	20.—
„ **10.**	6.50	8.—	18.50	22.50
Verschil in uitersten . . .	**5.55**	**9.60**	**17.65**	**19.20**

MONOCULAIR, met behoud van de accommodatie (met hoofdbewegingen terstond).

TABEL XV. — Twee gelijk dikke *witte* draden (dikte No. 40).

		Afstanden:			
		25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 6.		c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
		+ 0.75	— 2.75	— 4.25	— 3.—
		+ 0.50	+ 0.50	— 2.50	+ 0.50
		+ 3.50	+ 3.—	+ 2.50	+ 1.25
		+ 2.75	+ 2.50	+ 0.50	+ 0.75
		+ 0.50	+ 3.—	— 1.50	+ 4.25
		0	— 3.—	— 1.—	— 2.75
		+ 2.—	— 2.75	— 2.—	— 3.—
		+ 3.50	+ 1.50	— 2.50	— 2.—
		+ 0.50	+ 3.25	+ 4.50	+ 2.75
		— 0.50	— 1.—	+ 0.75	— 3.—
Gemiddelde fout . . .		**1.45**	**2.32**	**2.20**	**2.32**
Verschil in uitersten . . .		**4.—**	**6.—**	**8.75**	**7.25**
Waarnemer 7.	Gemiddelde fout.	**1.62**	**1.90**	**1.97**	**2.15**
	Verschil in uitersten.	**4.50**	**6.50**	**6.50**	**8.—**
Waarnemer 8.	Gemiddelde fout.	**1.25**	**1.50**	**2.05**	**2.75**
	Verschil in uitersten.	**5.50**	**6.—**	**7.—**	**11.—**
Waarnemer 9.	Gemiddelde fout.	**0.97**	**2.25**	**2.85**	**2.87**
	Verschil in uitersten.	**3.50**	**7.—**	**8.75**	**9.—**
Waarnemer 10.	Gemiddelde fout.	**1.72**	**1.82**	**2.75**	**2.97**
	Verschil in uitersten.	**5.25**	**5.75**	**6.75**	**7.25**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

Waarnemer 6.	1.45	2.32	2.20	2.32
„ **7.**	1.62	1.90	1.97	2.15
„ **8.**	1.25	1.50	2.05	2.75
„ **9.**	0.97	2.25	2.85	2.87
„ **10.**	1.72	1.82	2.75	2.97
Gemiddelde fout . . .	**1.40**	**1.96**	**2.36**	**2.51**
Waarnemer 6.	4.—	6.—	8.75	7.25
„ **7.**	4.50	6.50	6.50	8.—
„ **8.**	5.50	6.—	7.—	11.—
„ **9.**	3.50	7.—	8.75	9.—
„ **10.**	5.25	5.75	6.75	7.25
Verschil in uitersten . . .	**4.55**	**6.25**	**7.55**	**8.50**

MONOCULAIR, met behoud van de accommodatie (met hoofdbewegingen en correctie daarna nog toegestaan.)

TABEL XVI. — Twee gelijk dikke *witte* draden (dikte No. 40)

		Afstanden:			
		25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 6.		c M.	c.M.	c.M.	c M.
		+ 0.25	+ 0.75	— 0.25	— 1.—
		+ 0.50	+ 1.—	— 1.50	+ 0.75
		+ 0.25	— 0.75	— 1.25	+ 0.50
		— 0.50	0	— 0.50	+ 0.75
		— 1.—	+ 1.—	+ 0.25	— 1.—
		+ 0.75	— 0.50	+ 0.50	+ 1.75
		+ 0.50	+ 0.25	— 0.50	+ 1.25
		+ 0.75	+ 0.75	— 0.50	+ 1.25
		+ 0.50	— 1.25	— 1.—	— 1.75
		0	— 1.50	— 1.25	— 1.50
Gemiddelde fout . . .		**0.50**	**0.77**	**0.75**	**1.15**
Verschil in uitersten . . .		**1.75**	**2 50**	**2.—**	**3.50**
Waarnemer 7.	Gemiddelde fout.	**0.37**	**0.70**	**0.75**	**0.82**
	Verschil in uitersten.	**1.—**	**2.75**	**2.—**	**1.75**
Waarnemer 8.	Gemiddelde fout.	**0.47**	**0.75**	**0.87**	**1.27**
	Verschil in uitensten.	**2.—**	**2.50**	**2.75**	**4.—**
Waarnemer 9.	Gemiddelde fout.	**0 52**	**0.90**	**0.97**	**0.95**
	Verschil in uitersten.	**2.—**	**3.50**	**3 25**	**3.75**
Waarnemer 10.	Gemiddelde fout.	**0.47**	**0.85**	**0.77**	**1.12**
	Verschil in uitersten.	**1.50**	**3.25**	**3.—**	**3.50**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

Waarnemer 6.	0.50	0.77	0.75	1.15
„ **7.**	0.37	0.70	0.75	0.82
„ **8.**	0.47	0.75	0.87	1.27
„ **9.**	0.52	0.90	0.97	0.95
„ **10.**	0.47	0.85	0.77	1.12
Gemiddelde fout . . .	**0.47**	**0.79**	**0.82**	**1.06**
Waarnemer 6.	1.75	2.50	2.—	3.50
„ **7.**	1.—	2.75	2.—	1.75
„ **8.**	2.—	2.50	2.75	4.—
„ **9.**	2.—	3.50	3.25	3.75
„ **10.**	1.50	3.25	3.—	3.50
Verschil in uitersten . . .	**1.65**	**2.90**	**2.60**	**3.30**

MONOCULAIR, met behoud van de accommodatie (zonder hoofdbewegingen).

TABEL XVII. — Twee draden van varieerende dikte en *rood* en *groen* van kleur (1).

		Afstanden:			
		25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 6.		c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
		+ 1.50	— 1.50	— 4.50	— 10.25
		— 3.75	— 1.—	+ 5.—	— 1.75
		— 1.—	— 1.50	— 7.75	— 8.75
		+ 3.50	— 4.—	— 10.25	+ 10.—
		+ 4.50	— 2.25	+ 5.—	+ 14.50
		+ 1.—	+ 7.—	+ 4.75	— 10.50
		+ 3.75	— 7.50	— 1.50	+ 13.—
		+ 1.50	+ 7.50	+ 5.50	— 5.50
		+ 4.25	— 4.—	— 12.—	— 6.50
		+ 6.50	+ 6.75	+ 10.—	+ 14.50
Gemiddelde fout . . .		**3.12**	**4.30**	**6.62**	**9.52**
Verschil in uitersten . . .		**10.25**	**11.50**	**22.—**	**20.75**
Waarnemer 7.	Gemiddelde fout.	**2.07**	**3.92**	**8.42**	**9.57**
	Verschil in uitersten.	**9.50**	**16.50**	**27.50**	**33.50**
Waarnemer 8.	Gemiddelde fout.	**3.32**	**5.20**	**6.45**	**11.47**
	Verschil in uitersten.	**9.75**	**20.—**	**25.50**	**37.—**
Waarnemer 9.	Gemiddelde fout.	**3.27**	**6.75**	**8.05**	**10.95**
	Verschil in uitersten.	**8.50**	**18.—**	**33.—**	**36.50**
Waarnemer 10.	Gemiddelde fout	**2.47**	**8.02**	**11.82**	**9.65**
	Verschil in uitersten.	**10.00**	**26.—**	**36.—**	**42.—**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

Waarnemer 6.	3.12	4.30	6.62	9.52
„ **7.**	2.07	3.92	8.42	9.57
„ **8.**	3.32	5.20	6.45	11.47
„ **9.**	3.27	6.75	8.05	10.95
„ **10.**	2.47	8.02	11.82	9.65
Gemiddelde fout . . .	**2.85**	**5.64**	**8.27**	**10.23**
Waarnemer 6.	10.25	11.50	22.—	20.75
„ **7.**	9.50	16.50	27.50	33.50
„ **8.**	9.75	20.—	25.50	37.—
„ **9.**	8.50	18.—	33.—	36.50
„ **10.**	10.00	26.—	36.—	42.—
Verschil in uitersten . . .	**9.60**	**18.40**	**28.80**	**33.95**

(1) De roode is de mobiele.

MONOCULAIR, met behoud van de accommodatie (met hoofdbewegingen terstond).

TABEL XVIII. — Twee draden van varieerende dikte en *rood* en *groen* van kleur.

		Afstanden:			
		25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 6.		c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
		— 3.—	— 4.—	— 0.50	— 3.50
		+ 0.50	+ 1.25	— 5.50	— 1.—
		+ 2.50	— 5.—	— 4.50	— 7.—
		+ 1.50	+ 3.50	— 1.—	+ 3.50
		+ 2.75	+ 3.50	— 1.25	+ 4.—
		— 0.25	— 3.25	— 1.—	— 9.—
		— 1.—	— 4.—	— 7.—	— 6.50
		— 2.50	+ 3.—	— 1.—	— 4.—
		+ 0.50	+ 2.—	— 2.75	— 4.75
		+ 2.—	+ 6.50	+ 3.50	+ 2.25
	Gemiddelde fout . . .	**1.65**	**3.60**	**2 80**	**4.50**
	Verschil in uitersten . . .	**5.75**	**11 50**	**9.—**	**13.—**
Waarnemer 7.	Gemiddelde fout.	**2.08**	**3.95**	**3.55**	**2 87**
	Verschil in uitersten.	**6.—**	**10.—**	**9.25**	**13.—**
Waarnemer 8.	Gemiddelde fout.	**3 62**	**3.02**	**3.40**	**4.55**
	Verschil in uitersten.	**9.25**	**8.—**	**12.—**	**11.25**
Waarnemer 9.	Gemiddelde fout.	**2.35**	**2.65**	**3.67**	**2.92**
	Verschil in uitersten.	**6.—**	**5.50**	**13.50**	**11.—**
Waarnemer 10	Gemiddelde fout.	**4.02**	**4.55**	**3.87**	**4.17**
	Verschil in uitersten.	**10.50**	**13.—**	**16.—**	**14.—**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

Waarnemer 6.	1.65	3.60	2.80	4 50
„ **7.**	2.08	3 95	3.55	2 87
„ **8.**	3.62	3 02	3.40	4.55
„ **9.**	2.35	2 65	3.67	2.92
„ **10.**	4.02	4.55	3 87	4.17
Gemiddelde fout . . .	**2.74**	**3.55**	**3.45**	**3.80**
Waarnemer 6.	5.75	11.50	9.—	13.—
„ **7.**	6.—	10.—	9.25	13.—
„ **8.**	9.25	8.—	12.—	11.25
„ **9.**	6.—	5 50	13.50	11.—
„ **10.**	10.50	13.—	16.—	14.—
Verschil in uitersten . . .	**7.50**	**9.60**	**11.95**	**12.45**

MONOCULAIR, met behoud van de accommodatie (met hoofdbewegingen en correctie daarna nog toegestaan).

TABEL XIX. — Twee draden van varieerende dikte en *rood* en *groen* van kleur.

		Afstanden:			
		25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 6.		c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
		+ 1.—	— 1.—	— 1.50	— 0.25
		— 0.75	0	— 2.—	— 1.50
		+ 0.50	— 0.25	+ 2.50	— 0.75
		— 0.75	— 1.25	— 1.25	+ 0.50
		— 1.25	— 1.75	— 1.—	+ 2 50
		— 0.25	+ 0.50	— 1.—	+ 2.—
		— 0.25	— 1.—	— 1.—	+ 3.—
		+ 1.25	+ 1.—	— 0.75	— 0.50
		+ 0.50	— 1.50	— 2.50	— 0.50
		— 0.50	+ 1.25	— 1.50	— 1.—
Gemiddelde fout . . .		**0.70**	**0.95**	**1.50**	**1.25**
Verschil in uitersten . . .		**2.50**	**3.—**	**5.—**	**4.50**
Waarnemer 7.	Gemiddelde fout.	**0.92**	**0.87**	**0.90**	**0.90**
	Verschil in uitersten.	**3.—**	**2.50**	**3.50**	**3.—**
Waarnemer 8.	Gemiddelde fout.	**0.97**	**0.70**	**1.—**	**1.45**
	Verschil in uitersten.	**2.50**	**2.50**	**3.—**	**4.25**
Waarnemer 9.	Gemiddelde fout.	**0.57**	**0 87**	**0.97**	**0.95**
	Verschil in uitersten.	**1.75**	**2.25**	**2.—**	**2.75**
Waarnemer 10.	Gemiddelde fout.	**0.70**	**1.07**	**1.37**	**1.40**
	Verschil in uitersten.	**2.—**	**3.75**	**4.25**	**4.—**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

Waarnemer 6.	0.70	0.95	1.50	1.25
„ **7.**	0.92	0.87	0.90	0.90
„ **8.**	0.97	0.70	1.—	1.45
„ **9.**	0.57	0.87	0.97	0.95
„ **10.**	0 70	1.07	1.37	1.40
Gemiddelde fout . . .	**0.77**	**0.89**	**1.15**	**1.19**
Waarnemer 6.	2.50	3.—	5.—	4.50
„ **7.**	3.—	2.50	3.50	3.—
„ **8.**	2.50	2.50	3.—	4.25
„ **9.**	1.75	2.25	2.—	2.75
„ **10.**	2.—	3.75	4.25	4.—
Verschil in uitersten . . .	**2.35**	**2.80**	**3.55**	**3.70**

BINOCULAIR, accommodatie door homatropine verlamd (zonder hoofdbewegingen).

TABEL XX. — Twee gelijk dikke *witte* draden (dikte No. 40).

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
	+ 0.75	0	+ 0.75	0
	+ 0.25	+ 0.50	+ 0.50	+ 0.75
	0	+ 0.50	+ 0.25	+ 1.00
	+ 0.25	+ 0.25	0	+ 1.00
Waarnemer 6.	+ 0.50	0	0	0
	0	— 0.25	— 0.50	+ 0.75
	+ 0.25	— 0.50	+ 0.50	— 0.50
	0	0	+ 0.25	— 0.50
	+ 0.25	0	0	0
	— 0.25	+ 0.50	+ 0.25	— 0.50
Gemiddelde fout . . .	**0.250**	**0.250**	**0 300**	**0.500**
Verschil in uitersten . . .	**1.000**	**1.000**	**1.250**	**1.500**
Waarnemer 7. Gemiddelde fout.	**0.300**	**0 275**	**0.250**	**0 275**
Verschil in uitersten.	**1.000**	**1.250**	**1.250**	**1 000**
Waarnemer 8. Gemiddelde fout.	**0.225**	**0 200**	**0.275**	**0.325**
Verschil in uitersten.	**0.750**	**1.000**	**1.750**	**1.500**
Waarnemer 9. Gemiddelde fout.	**0.250**	**0.225**	**0 225**	**0.300**
Verschil in uitersten.	**1.000**	**1 000**	**1 250**	**1.000**
Waarnemer 10. Gemiddelde fout.	**0.350**	**0.275**	**0 275**	**0.350**
Verschil in uitersten.	**1.250**	**1.000**	**1.000**	**2 000**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

Waarnemer 6.	0.250	0 250	0.300	0.500
„ **7.**	0.300	0.275	0 250	0.275
„ **8.**	0 225	0 200	0.275	0.325
„ **9.**	0.250	0.225	0.225	0 300
„ **10.**	0.350	0.275	0.275	0 350
Gemiddelde fout . . .	**0.275**	**0 245**	**0.265**	**0.350**
Waarnemer 6.	1.000	1.000	1.250	1.500
„ **7.**	1.000	1.250	1.250	1.000
„ **8.**	0.750	1.000	1.750	1 500
„ **9.**	1.000	1.000	1.250	1.000
„ **10.**	1.250	1.000	1.000	1.500
Verschil in uitersten . . .	**1.000**	**1.050**	**1.300**	**1.300**

MONOCULAIR, accommodatie door homatropine verlamd (zonder hoofdbewegingen).

TABEL XXI. — Twee gelijk dikke *witte* draden (dikte No. 40).

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 6.	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
	— 3.50	— 3.50	— 8.75	— 3.50
	+ 5.—	— 7.—	— 5.—	— 8.75
	— 3.50	+ 6.50	+ 7.25	+ 8.—
	— 4.—	+ 2.75	+ 4.75	+ 2.25
	+ 3.—	+ 7.—	+ 5.50	+ 0.50
	— 2.50	— 8.75	— 6.—	— 3.75
	— 5.25	— 3.—	— 2.50	— 10.—
	— 3.—	+ 1.25	+ 3.25	+ 12.—
	+ 4.75	+ 1.50	— 5.50	+ 7.50
	+ 2.50	— 8.—	+ 6.—	— 9.—
Gemiddelde fout . . .	**3.70**	**4.92**	**5.45**	**6.22**
Verschil in uitersten . . .	**10.25**	**15.25**	**16.—**	**21.—**
Waarnemer 7. Gemiddelde fout.	**4.80**	**4.57**	**5.77**	**8.15**
Waarnemer 7. Verschil in uitersten.	**12.—**	**12.50**	**13.50**	**18.—**
Waarnemer 8. Gemiddelde fout.	**4.37**	**4.15**	**6.50**	**8.25**
Waarnemer 8. Verschil in uitersten.	**9.50**	**9.75**	**16.—**	**20.—**
Waarnemer 9. Gemiddelde fout.	**4.87**	**6.15**	**5.15**	**6.10**
Waarnemer 9. Verschil in uitersten.	**13.—**	**14.50**	**17.25**	**14.75**
Waarnemer 10. Gemiddelde fout.	**4.15**	**4.20**	**6.30**	**7.80**
Waarnemer 10. Verschil in uitersten.	**15.—**	**16.—**	**18.25**	**19.50**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

Waarnemer 6.	3.70	4.92	5.45	6.22
„ 7.	4.80	4.57	5.77	8.15
„ 8.	4.37	4.15	6.50	8.25
„ 9.	4.87	6.15	5.15	6.10
„ 10.	4.15	4.20	6.30	7.80
Gemiddelde fout . . .	**4.37**	**4.80**	**5.83**	**7.10**
Waarnemer 6.	10.25	15.25	16.—	21.—
„ 7.	12.—	12.50	13.50	18.—
„ 8.	9.50	9.75	16.—	20.—
„ 9.	13.—	14.50	17.25	14.75
„ 10.	15.—	16.—	18.25	19.50
Verschil in uitersten . . .	**11.95**	**13.60**	**16.20**	**18.65**

MONOCULAIR, accommodatie door homatropine verlamd (met hoofdbewegingen terstond).

TABEL XXII. — Twee gelijk dikke *witte* draden (dikte No. 40).

		Afstanden:			
		25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 6.		c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
		— 2.25	— 1.50	— 3.—	— 7.—
		0	— 5.—	+ 2.50	— 1.50
		+ 1.—	0	0	— 2.—
		+ 3.—	+ 2.—	+ 2.75	+ 2.25
		+ 4.75	+ 2.25	0	— 1.50
		+ 2.—	— 0.75	+ 1.50	+ 1.—
		— 1.—	— 1.—	— 1.—	— 0.50
		— 1.50	+ 1.50	+ 3.—	+ 1.—
		— 1.—	— 0.50	+ 3.50	— 1.—
		— 2.25	— 1.50	+ 1.50	— 6.—
Gemiddelde fout . . .		**1.87**	**1.60**	**1.87**	**2.37**
Verschil in uitersten . . .		**7.—**	**7.25**	**6.50**	**9.25**
Waarnemer 7.	Gemiddelde fout.	**2.02**	**2.15**	**1.97**	**2.22**
	Verschil in uitersten.	**7.75**	**8.—**	**7.75**	**9.75**
Waarnemer 8.	Gemiddelde fout.	**1.52**	**1.92**	**2.52**	**2.90**
	Verschil in uitersten.	**5.50**	**8.25**	**8.—**	**7.75**
Waarnemer 9.	Gemiddelde fout.	**1.25**	**2.25**	**1.92**	**2.10**
	Verschil in uitersten.	**4.75**	**6.75**	**6.50**	**10.25**
Waarnemer 10.	Gemiddelde fout.	**1.87**	**2.42**	**2.65**	**2.87**
	Verschil in uitersten.	**7.50**	**6.25**	**6.—**	**6.75**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

Waarnemer 6.	1.87	1.60	1.87	2.37
„ 7.	2.02	2.15	1.97	2.22
„ 8.	1.52	1.92	2.52	2.90
„ 9.	1.25	2.25	1.92	2.10
„ 10.	1.87	2.42	2.65	2.87
Gemiddelde fout . . .	**1.71**	**2.07**	**2.19**	**2.49**
Waarnemer 6.	7.—	7.25	6.50	9.25
„ 7.	7.25	8.—	7.75	9.75
„ 8.	5.50	8.25	8.—	7.75
„ 9.	4.75	6.75	6.50	10.25
„ 10.	7.50	6.25	6.—	6.75
Verschil in uitersten . . .	**6.40**	**7.30**	**6.95**	**8.75**

MONOCULAIR, accommodatie door homatropine verlamd (met hoofdbewegingen en correctie daarna nog toegestaan).

TABEL XXIII. — Twee gelijk dikke *witte* draden (dikte No. 40).

		Afstanden:			
		25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 6.		c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
		— 1.50	+ 6.25	+ 1.—	— 1.50
		+ 0.50	+ 1.75	+ 1.75	— 1.—
		+ 0.50	+ 0.50	— 1.—	— 1.—
		+ 2.00	+ 2.—	+ 0.50	— 2.25
		+ 1.00	+ 1.—	0	+ 0.25
		+ 1.50	— 0.75	+ 1.—	— 0.25
		— 0.50	— 1.—	— 1.—	+ 0.50
		— 1.00	+ 1.25	+ 2.25	— 1.—
		— 1.00	— 0.50	+ 2.—	+ 1.—
		+ 1.50	— 1.—	+ 1.—	+ 1.25
Gemiddelde fout . . .		**1.10**	**1.00**	**1.15**	**1.00**
Verschil in uitersten . . .		**3.50**	**3.75**	**3.25**	**3.50**
Waarnemer 7.	Gemiddelde fout.	**1.37**	**0.82**	**1.00**	**1.02**
	Verschil in uitersten.	**2.75**	**4.50**	**2.75**	**3.50**
Waarnemer 8.	Gemiddelde fout.	**0.92**	**1.15**	**1.02**	**1.05**
	Verschil in uitersten.	**3.00**	**3.50**	**4.75**	**6.00**
Waarnemer 9.	Gemiddelde fout.	**1.05**	**0.90**	**0.95**	**1.32**
	Verschil in uitersten.	**2.75**	**3.00**	**2.25**	**4.75**
Waarnemer 10.	Gemiddelde fout.	**0.82**	**1.05**	**1.32**	**1.15**
	Verschil in uitersten.	**2.50**	**2.75**	**3.00**	**3.25**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

Waarnemer 6.	1.10	1.00	1.15	1.00
„ **7.**	1.37	0.82	1.00	1.02
„ **8.**	0.92	1.15	1.02	1.05
„ **9.**	1.05	0.90	0.95	1.32
„ **10.**	0.82	1.05	1.32	1.15
Gemiddelde fout . . .	**1.05**	**0.98**	**1.09**	**1.11**
Waarnemer 6.	3.50	3.75	3.25	3.50
„ **7.**	2.75	4.50	2.75	3.50
„ **8.**	3.00	3.50	4.75	6.00
„ **9.**	2.75	3.00	2.25	4.75
„ **10.**	2.50	2.75	3.00	3.25
Verschil in uitersten . .	**2.90**	**3.50**	**3.20**	**4.20**

MONOCULAIR, accommodatie door homatropine verlamd (zonder hoofdbewegingen).

TABEL XXIV. — Twee draden van varieerende dikte en *rood* en *groen* van kleur.

		Afstanden:			
		25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 6.		c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
		+ 4.75	+ 5.50	— 5.—	+ 8.—
		+12.50	+ 7.50	+ 5.—	—12.50
		— 6.—	— 7.—	—13.50	—14.50
		— 4.50	— 8.—	—11.50	—17.50
		+ 4.75	— 7.50	— 9.50	— 3.—
		+ 2.50	— 3.—	+ 4.—	—14.—
		+ 5.—	— 8.50	+ 8.50	— 4.—
		+ 2.—	+11.—	—11.50	— 3.50
		+ 2.50	—14.—	—18.—	—12.50
		— 9.50	— 7.—	+ 7.—	+13.50
	Gemiddelde fout . . .	**5.40**	**7.50**	**9.35**	**10.30**
	Verschil in uitersten . . .	**22.—**	**25.—**	**26.50**	**31.—**
Waarnemer 7.	Gemiddelde fout.	**6.55**	**7.30**	**10.55**	**14.40**
	Verschil in uitersten.	**18.50**	**30.—**	**36.—**	**40.—**
Waarnemer 8.	Gemiddelde fout.	**4.90**	**6.20**	**8.02**	**10.17**
	Verschil in uitersten.	**19.50**	**24.75**	**28.50**	**28.50**
Waarnemer 9.	Gemiddelde fout.	**4.97**	**7.92**	**9.05**	**9.95**
	Verschil in uitersten.	**16.—**	**20.—**	**24.—**	**28.—**
Waarnemer 10.	Gemiddelde fout.	**6.15**	**9.50**	**12.27**	**14.67**
	Verschil in uitersten.	**22.—**	**26.—**	**32.75**	**48.50**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

Waarnemer 6.	5.40	7.50	9.35	10.30
„ 7.	6.55	7.30	10.55	14.40
„ 8.	4.90	6.20	8.02	10.17
„ 9.	4.97	7.92	9.05	9.95
„ 10.	6.15	9.50	12.27	14.67
Gemiddelde fout . . .	**5.59**	**7.68**	**9.85**	**11.90**
Waarnemer 6.	22.—	25.—	26.50	31.—
„ 7.	18.50	30.—	36.—	40.—
„ 8.	19.50	24.75	28.50	28.50
„ 9.	16.—	20.—	24.—	28.—
„ 10.	22.—	26.—	32.75	48.50
Verschil in uitersten . . .	**19.60**	**25.15**	**29.55**	**35.20**

MONOCULAIR, accommodatie door homatropine verlamd (met hoofdbewegingen terstond).

TABEL XXV. — Twee draden van varieerende dikte en *rood* en *groen* van kleur.

	Afstanden:			
	25 c M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
	c M.	c.M.	c.M.	c.M.
	+ 1.25	+ 2.—	+ 4.25	+ 3.—
	+ 1.75	— 4.—	— 3.50	— 0.50
	+ 4.—	— 2.50	+ 1.50	— 1.50
	0	— 2.75	— 2.—	+ 3.—
Waarnemer 6.	+ 0.75	+ 2.—	— 1.50	+ 3.50
	+ 4.—	— 2.50	+ 2.25	— 3.50
	+ 1.50	+ 3 —	+ 6.—	+ 2.50
	— 1.25	— 1.75	— 3.—	— 4.—
	+ 3.—	— 2.—	— 2.75	— 2.75
	— 0.75	+ 2.—	— 5.—	+ 6.50
Gemiddelde fout . .	**1.82**	**2.45**	**3.17**	**3.07**
Verschil in uitersten . . .	**5.25**	**7.—**	**11.—**	**10.50**
Waarnemer 7. Gemiddelde fout.	**2.60**	**2.75**	**2.97**	**3.50**
Verschil in uitersten.	**8.50**	**12.50**	**9.—**	**9.—**
Waarnemer 8. Gemiddelde fout.	**3.12**	**3.05**	**3.65**	**4.05**
Verschil in uitersten.	**7.—**	**9.50**	**14.—**	**15 50**
Waarnemer 9. Gemiddelde fout.	**1.87**	**2.92**	**3.22**	**3.27**
Verschil in uitersten.	**7.75**	**8.—**	**13.—**	**11.—**
Waarnemer 10. Gemiddelde fout.	**4.05**	**3.92**	**3.65**	**4.32**
Verschil in uitersten.	**10.—**	**13.25**	**14 50**	**15.—**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

Waarnemer 6.	1.82	2.45	3.17	3.07
„ **7.**	2.60	2.75	2.97	3.50
„ **8.**	3.12	3.05	3.65	4.05
„ **9.**	1.87	2.92	3.22	3.27
„ **10.**	4.05	3.92	3.65	4.32
Gemiddelde fout . . .	**2.69**	**3.02**	**3.33**	**3.64**
Waarnemer 6.	5.25	7.—	11.—	10.50
„ **7.**	8.50	12.50	9.—	9.—
„ **8.**	7.—	9.50	14.—	15.50
„ **9.**	7.75	8.—	13.—	11.—
„ **10.**	10.—	13.25	14.50	15.—
Verschil in uitersten . . .	**7.70**	**10.05**	**12.30**	**12.20**

MONOCULAIR, accommodatie door homatropine verlamd (met hoofdbewegingen en correctie daarna nog toegestaan).

TABEL XXVI. — Twee draden van varieerende dikte en *rood* en *groen* van kleur.

	Afstanden:			
	25 c.M.	50 c.M.	75 c.M.	100 c.M.
Waarnemer 6.	c.M.	c.M.	c.M.	c.M.
	+ 0.75	+ 0.75	+ 1.50	+ 1.50
	— 1.—	— 0.75	+ 0.50	— 1.25
	+ 1.50	+ 0.50	+ 1.75	— 0.25
	0	+ 1.25	+ 0.25	0
	+ 0.75	+ 1.—	— 0.50	— 1.—
	— 0.75	— 0.75	+ 1.25	+ 1.75
	— 1.50	+ 0.75	— 1.—	+ 1.—
	— 1.—	— 1.75	— 0.75	— 1.50
	+ 1.25	— 0.75	+ 0.75	— 0.75
	+ 0.50	— 1.25	+ 1.25	+ 1.—
Gemiddelde fout . . .	**0.90**	**0.95**	**0.95**	**1.—**
Verschil in uitersten . . .	**3.—**	**3.—**	**2.75**	**3.25**
Waarnemer 7. Gemiddelde fout.	**1.17**	**0.87**	**1.02**	**1.37**
Waarnemer 7. Verschil in uitersten.	**3.25**	**2.75**	**3.75**	**4.75**
Waarnemer 8. Gemiddelde fout.	**1.15**	**1.07**	**1.15**	**1.02**
Waarnemer 8. Verschil in uitersten.	**3.50**	**3.25**	**4.25**	**5.—**
Waarnemer 9. Gemiddelde fout.	**0.87**	**0.92**	**1.52**	**1.22**
Waarnemer 9. Verschil in uitersten.	**2.75**	**2.75**	**3.50**	**4.—**
Waarnemer 10. Gemiddelde fout.	**1.37**	**1.62**	**1.67**	**1.45**
Waarnemer 10. Verschil in uitersten.	**3.75**	**3.50**	**3.50**	**5.75**

Als gemiddelde van de hierboven gevonden waarden vindt men:

Waarnemer 6.	0.90	0.95	0.95	1.—
„ **7.**	1.17	0.87	1.02	1.37
„ **8.**	1.15	1.07	1.15	1.02
„ **9.**	0.87	0.92	1.52	1.22
„ **10.**	1.37	1.62	1.67	1.45
Gemiddelde fout . . .	**1.09**	**1.09**	**1.26**	**1.21**
Waarnemer 6.	3.—	3.—	2.75	3.25
„ **7.**	3.25	2.75	3.75	4.75
„ **8.**	3.50	3.25	4.25	5.—
„ **9.**	2.75	2.75	3.50	4.—
„ **10.**	3.75	3.50	3.50	5.75
Verschil in uitersten . . .	**3.25**	**3.05**	**3.55**	**4.55**

HOOFDSTUK IV.

Conclusies.

Uit mijne proeven meen ik aan de hand der voorafgaande tabellen (zie resumé-tabel I), de volgende conclusies te mogen trekken:

Uit proefreeks A (binoculair) blijkt, zooals a priori te verwachten was, dat ook bij uitsluiting van elke parallax de afstandbepaling door den binoculus zeer nauwkeurig is. Bij de proefneming op 25 cM. bedroeg de gemiddelde fout slechts 0.150 cM., terwijl de uiterste grenzen, waartusschen gelijkheid van afstanden aangegeven werd, niet verder uiteen liepen dan 0.500 cM.

Verschil in dikte en kleur der draden had daarbij geen invloed op het dieptezien. Blijkbaar laat de binoculus zich bij het bepalen van afstanden bijna uitsluitend leiden door de richtingslijnen, langs welke de voorwerpen door beide oogen gezien worden. Echter is, hoewel slechts in geringe mate, ook bij het binoculair dieptezien de accommodatie van invloed.

Uit den aard der zaak zullen beide hulpmiddelen meer tot hun recht komen naarmate de afstand, waarop het voorwerp zich bevindt, kleiner is. De gemiddelde fout

blijkt dan ook voor afstanden van .25 cM. tot 100 cM. geregeld toe te nemen en wel van 0.125 à 0.150 cM. tot 0.225 à 0.275 cM., terwijl het verschil van uitersten toeneemt van 0.500 tot 1.— cM.

Dat werkelijk ook bij het binoculair zien de accommodatie van invloed is, blijkt uit de vergelijking van proefreeks A (binoculair), met B (binoculair). De fouten in deze laatste reeks, dus na opheffing der accommodatie, zijn over het geheel grooter. Voor korteren afstand bedraagt het verschil tusschen A (binoculair) en B (binoculair) meer dan voor grooteren afstand, hetgeen vooral duidelijk uitkomt in het verschil van uitersten.

Wordt de accommodatie vervangen door een corrigeerend glas (proefreeks C binoculair), dan treedt weder dezelfde nauwkeurigheid van dieptezien op als bij A (binoculair).

Bij het monoculair zien met behoud van accommodatie (proefreeks A, monoculair), worden de fouten veel (13 tot 50 maal) grooter, vooral op grooteren afstand, waar de accommodatie van geringere waarde is.

In tegenstelling met de proeven met binoculair zien valt hier een duidelijke invloed op te merken van verschil in kleur en dikte der draden, meer nog van verschil in dikte dan van verschil in kleur. Blijkbaar wordt uit het verschil van grootte der netvliesbeelden ten onrechte tot verschil in afstand geconcludeerd.

Dat de accommodatie bij bet monoculair zien van groote waarde is, blijkt ten duidelijkste uit de vergelijking van proefreeks A (monoculair), met proefreeks B (monoculair), waar de fouten, ten minste op korteren afstand, twee à driemaal grooter worden. Bij proeven op 100 cM. is de invloed van dezen factor echter niet meer merkbaar.

Wanneer de verlamde accommodatie vervangen wordt door een glas, waarmee het oog ingesteld wordt op den afstand van den stabielen draad, wordt de nauwkeurig-

heid van het dieptezien veel beter en in sommige opzichten zelfs beter dan bij monoculair zien met behoud van de accommodatie, [zie proefreeksen A (monoculair), tabel I en C (monoculair) tabel IX.]

De verklaring hiervan is wel daarin te zoeken, dat de monoculus met verlamde accommodatie, doch door een positief glas voor een bepaalden afstand ingesteld, met grootere zekerheid (meer *objectief*) het oogenblik kan aangeven, waarop het beeld van beide voorwerpen scherp waargenomen wordt, hetgeen alleen het geval zal zijn als beide voorwerpen zich op denzelfden afstand bevinden. Daarentegen is de monoculus, die zich met zijne accommodatie moet instellen meer aangewezen op het *subjectieve* spier- of innervatiegevoel [zie proefreeksen A (monoculair), tabellen II en IV en C (monoculair), tabellen X en XII].

Het voordeel van de vervanging van de accommodatie door een positief glas valt echter weg bij de proeven met verschillend gekleurde draden. Blijkbaar geeft verschil in golflengte der stralen aanleiding tot verschil van instelling en daarmee tot foutieve afstandbepaling.

Bij de proeven omtrent monoculair dieptezien met behoud van de accommodatie viel nog op te merken, dat, wanneer de mobiele draad van grooteren afstand naar den waarnemer toegebracht werd, dit eerder waargenomen werd, dan wanneer de draad in tegengestelden zin bewogen werd. Ik vond hier dus bevestigd wat reeds door Wundt gevonden was (zie blz. 29) en wat wel daarop wijst, dat men zich meer rekenschap geeft van de actieve inspanning der accommodatie dan van de meer passieve ontspanning.

Uit de proefreeksen D en E, die gedaan zijn om na te gaan of de accommodatie ook van invloed is op de afstandbepaling, wanneer de monoculus tevens van de parallax

als hulpmiddel gebruik kan maken (zie resumé-tabel II), kom ik tot de volgende conclusies :

De in proefreeks D onder XIII en in E onder XX, samengevatte waarnemingen zijn als contrôle-proeven op te vatten en komen geheel overeen met de waarnemingen in de proefreeksen A en B onder I en V [binoculair, (zie resumé-tabel I).] Wij vinden in de uitkomsten van de overeenkomstige waarnemingen dan ook slechts zeer geringe, waarschijnlijk individueele, verschillen.

De passieve parallax is zoowel bij behouden accommodatie als na verlies van het accommodatievermogen voor den monoculus van waarde ; het verlies van accommodatievermogen laat zich bij behouden passieve parallax op korten afstand gelden [zie proefreeksen A en B (monoculair, resumé-tabel I) en proefreeksen D en E (tabellen XIV, XVII, XXI en XXIV van resumé-tabel II].

Wordt eene kortstondige beweging van het hoofd en dus gebruikmaken van de actieve parallax toegestaan (tabellen XV, XVIII, XXII en XXV), dan vinden wij door vergelijking met de overeenkomstige waarnemingen zonder hoofdbewegingen, dat hierbij de accommodatie op korten afstand van veel en de parallax van minder beteekenis is. Naarmate echter de afstand, waarop het voorwerp zich bevindt, grooter wordt, verandert deze verhouding en is b.v. op 100 c.M. afstand de invloed van de accommodatie niet meer merkbaar, daarentegen die der parallax veel grooter geworden.

Worden langduriger hoofdbewegingen toegestaan en daarmee gelegenheid gegeven om de waarnemingen nog eens te verifieeren en te corrigeeren, dan worden de fouten op alle afstanden veel geringer, maar blijven toch nog altijd drie- tot vijfmaal grooter dan bij binoculair zien zonder hoofdbeweging.

Ook wanneer hoofdbewegingen en dus actieve parallax toegestaan zijn, heeft de accommodatie op korten afstand een grooten invloed op de afstandbepaling en wordt de fout bij behoud van accommodatie van 1.40 c.M. (tabel XV) teruggebracht tot 0.47 (tabel XVI), terwijl zonder accommodatie de fout in de overeenkomstige tabellen XXII en XXIII slechts verandert van 1.71 c.M. tot 1.05 c.M.

Op grooteren afstand (100 c.M.) heeft langduriger gebruikmaken van de parallax een zeer grooten invloed, en wordt de fout van 7.02 à 7.10 en 10.23 à 11.90 c.M. verkleind tot 1.06 à 1.11 en 1.19 à 1.21 c.M., daarentegen valt de invloed der accommodatie op dezen afstand daarbij geheel weg.

De invloed van de accommodatie op korten afstand is vooral zeer groot, wanneer alle andere hulpmiddelen uitgesloten zijn (gemiddelde fout met accommodatie 2.46 c.M. in tabel I tegen 6.18 c.M. zonder accommodatie in tabel V), maar is geringer wanneer kortstondige hoofdbewegingen toegestaan zijn (gemiddelde fout van 1.40 c.M. in tabel XV tegen 1.71 c.M. in tabel XXII), daarentegen wordt de invloed der accommodatie weder grooter wanneer langduriger tijd voor instellen toegestaan wordt (gemiddelde fout van 0.47 c.M. in tabel XVI tegen 1.05 in tabel XXIII). In deze laatste proefreeksen heeft op korten afstand verschil van kleur en dikte der draden meer invloed bij behoud dan bij verlamming van de accommodatie.

Samenvattend kom ik tot de volgende slotsom:

De accommodatie is voor den *binoculus* bij het dieptezien op korten afstand niet geheel zonder invloed, maar toch slechts van geringe waarde, en op grooteren afstand (100 c.M. en meer) evenals voor den *monoculus* van nagenoeg geen waarde.

Op korten afstand daarentegen is de accommodatie voor den *monoculus* in alle gevallen van groote waarde, en wel des te grooter naarmate de andere hulpmiddelen wegvallen.

Hieruit volgt, dat de oorzaak van het verschil in «aanpassing» van *jeugdige* en *oudere* personen, die een oog verloren hebben, ongetwijfeld voor een groot deel in het verschil van accommodatievermogen te zoeken is.

LITERATUUR.

AMMANN, Die Begutachtung der Erwerbsfähigkeit nach Unfallverletzungen des Sehorganes. München, Lehmann. 1900.

ARRER, Ueber die Bedeutung der Convergenz- und Accommodationsbewegungen für die Tiefenwahrnehmung. *Philos. Stud.*, 1896, S. 116—161, und 222—304.

BOURDON, La perception monoculaire de la profondeur. *Revue philosophique.* Paris, 1898, p. 124—144.

—— La perception visuelle de l'Espace. Paris 1902, p. 282.

BROOKBANKS JAMES, *The Lancet*, 1908, pag. 1763.

CORNELIUS, Die Theorie des Sehens und räumlichen Vorstellens. Halle. 1861.

DIXON, On the relation of accommodation and convergence to our Sense of depth. Mind. 1895, p. 195—212.

VAN GEUNS, *Verslag Ned. Oogheelk. Gezelschap.* 1909.

GREEF, *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie*, III, 1892, S. 21.

GROENOUW, Anleitung zur Berechnung der Erwerbsfähigkeit bei Sehstörungen. Bergmann, Wiesbaden. 1896.

GROLMAN, Der gegenwärtige Stand der Unfallentschädigungsfrage bei Augenverletzungen. *Zeitschrift für prak. Aerzte.* No. 17, 20 und 21, 1897.

GRUSSENDORF, Untersuchungen über den binokularen Sehakt bei einseitiger Aphakie. Inaug. Dissert., Göttingen. 1889.

GUILLERY, Ueber die Entschädigungsansprüche Einaügiger. *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.* XXX. 1892, S. 206.

HEDDAEUS, Noch ein Vorschlag zur Schätzung der Erwerbsunfähigkeit bei Augen-Verletzungen. *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.* S. 282, 1895.

HEIJDE, V. D., Oogverwondingen en Ongevallenwet, Dissertatie, Leiden. 1909.

HELMHOLTZ, Handbuch der Physiologischen Optik.

Hermann, Lehrbuch der Physiologie. Berlin. Zehnte Auflage, 1892, S. 600.

Hilcker, Versuche über die Fähigkeit der Schätzung nach der Tiefendimension u. s. w. Dissert., Marburg. 1889.

Hillebrand, *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane.* Band VII, 1894. S. 97. „Das Verhältnis von Accommodation und Konvergenz zur Tiefenlokalisation".

Hummelsheim, Ueber die Frage der Werteinschätzung des Verlustes resp. der Sehschädigung eines Auges. *Ophth. Klinik* No. 7, S. 105, 1904 und *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.*, S. 265, XLII, 1904.

Jatzow, Ueber die Bestimmung des Prozentsatzes der Arbeitsunfähigkeit infolge Schädigung des Sehorganes durch Unfälle. *Deutsche med. Ztg.* No. 84, S. 999, 1888.

Josten, Zur Beurteilung der Erwerbsverminderung nach Augenverletzungen. *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.* S. 526, 1889.

Lans, Over het verlies in arbeidswaarde door het gemis van één oog. *N. T. v. G.*, 1906, 2e helft, No. 7, Aug. 1906.

Magnus, Leitfaden für Begutachtung und Berechnung von Unfallbeschädigung der Augen. Breslau. 1894.

Maske, Die Augenärztliche Unfallpraxis. Wiesbaden, Bergmann, 1899.

Merdas, Die erwerbliche Sehschärfe, ihre Untersuchung und Berechnung. Inaug.-Dissert., Breslau. 1899.

Meulen, v. d., Dissertatie, Utrecht, 1873. *Archiv. für Ophthm.* XIX, S. 101, 1873.

Mooren, Die Ergebnisse der Zehender'schen Formel in der Begründung der Entschädigungsansprüche. *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.* S. 503, 1890.

——, Sehstörungen und Entschädigung. *Centralbl. für Allg. Gesundheitspflege.* Juli 1890.

Nagel, Handbuch der Physiologie des Menschen. Braunschweig. 1905.

Nicolaï, Over het waarnemen der diepte-afmetingen in verband met het zien van schilderijen, *Ned. Oogheelk. Bijdragen*, 2e afl., blz. 17, 1896.

Pfalz, *Ophthalm. Klinik*, 1898, S. 412.

——, *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.*, 1912, S. 102.

Piekema, Dissertatie. Utrecht. 1894.

Piper, *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane* Band XXXI.

PLANTENGA, Gezichtsscherpte en arbeidswaarde. Utrecht, November 1907. *Militair Geneeskundig Tijdschrift.* 1908.

REIMAR, Ueber parallaktische und perspectivische Verschiebung zur Erkennung von Niveaudifferenzen, bezw. das monoculare körperliche Sehen im Auge. *Archiv. für Augenheilkunde*, XLI, 1901, S. 163.

SCHOUTE, „Het binoculaire zien". *Ned. Tijdschr. voor Geneesk.*, 1 Jan. 1910, blz. 11.

STEINER, Grundriss der Physiologie des Menschen. 5e Auflage. Leipzig, 1890, S. 355.

STRAUB, Ueber monokulares körperliches Sehen nebst Beschreibung eines als monokulares Stereoskop benutzten Stroboskopes. *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane*, XXXVI, 1904, S. 431.

TURC, Valeur pratique de l'acuité visuelle (Congr. d'Ophth. franç.) Ref. *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.*, XLII. S. 585, 1904.

VERWEY, Het zien van diepte door middel van monoculaire parallax. *Ned. Tijdschrift voor Geneeskunde.* Tweede helft B, blz. 1808, 1909.

Ueber die Genauigkeit des Tiefensehens. *Archiv. für Augenheilkunde*, LXVI, 2e H. X.

WITASEK, Psychologie der Raumwahrnehmung des Auges. Heidelberg 1910, S. 80.

WUNDT, *Zeitschrift für Ration. Medicin.* Dritte Reihe, Band VII. Leipzig und Heidelberg, 1859. Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnemung, S. 321.

——, Grundzüge der Physiologischen Psychologie. Leipzig. 1874.

ZEEMAN, Over het zien van den éénoogige. *Ned. Tijdschrift voor Geneeskunde.* Eerste helft, No. 11, blz. 516, 1913.

ZEHENDER, Ueber den zahlenmäszigen Ausdruck der Erwerbsunfähigkeit gegenüber den Unfall-Versicherungsgesellschaften. *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.* S. 265 und S. 531, 1889.

——, Nachschrift des Herausgebers. Schloesser's Referat der VON GROLMANSCHEN Arbeit: Unfallentschädigung bei Augenverletzungen. *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.* S. 312, 1898.

ZWAARDEMAKER, Leerboek der Physiologie, 1911. Haarlem. Tweede deel, tweede stuk, blz. 440.

STELLINGEN.

STELLINGEN.

I.

a. Bij het monoculair dieptezien is binnen den afstand van 100 cM. de accommodatie een gewichtige factor;

b. de waarde van de accommodatie voor het monoculair dieptezien neemt toe, naar gelang het voorwerp het punctum proximum nadert en wel in sterkere mate, dan overeenkomt met de lineaire verplaatsing van het voorwerp.

II.

Fuchs overschat (*Lehrbuch der Augenheilkunde*, 9e Aflage, Seite 516) den nadeeligen invloed van «retina leporina» op den visus.

III.

Bij het poliklinisch onderzoek op kleurenblindheid mag men niet met één methode volstaan.

IV.

De oorzaak der arteriosklerose is aangeboren.

V.

Larynxtuberculose is geen indicatie tot het opwekken van abortus.

VI.

Bij typhus abdominalis is uitsluitend melkdieet niet aanbevelingswaardig, maar is toediening van verschillend voedsel in eene goede hoeveelheid gewenscht.

VII.

Het voorkomen van kreatine in de urine behoeft niet te wijzen op pathologische toestanden in het lichaam.

VIII.

Het standpunt, dat MOYNIHAN inneemt ten opzichte van het galsteenlijden, verdient navolging.

IX.

De amnionholte bij den mensch ontstaat door spleetvorming.

X.

Staatstoezicht (keuring vóór opname in een bedrijf en hygienische fabrieksvoorwaarden) kan voortijdige arteriosklerose voorkomen.

XI.

De diagnose hypophysistumor kan op grond van een in het Röntgenbeeld geconstateerde pathologische verwijding der sella turcica alleen dan gesteld worden, indien ook de overige klinische verschijnselen in die richting wijzen.

XII.

De bloedtoevoer regelt niet de stofwisseling, maar de stofwisseling regelt den bloedtoevoer.

XIII.

De collargoltherapie verdient niet die minachting, waarmede men haar thans beschouwt.

INHOUD.

Bldz.

INLEIDING 1

HOOFDSTUK I.

Kort overzicht van hetgeen er geschreven is over de vraag, hoe groot de vermindering is der arbeidsgeschiktheid bij totaal gemis van één oog 5

HOOFDSTUK II.

Het monoculair dieptezien 17

HOOFDSTUK III.

Proefreeksen over binoculair- en monoculair dieptezien . . 39

Proefreeks A, met behoud van de accommodatie 43

Proefreeks B. Accommodatie door homatropine verlamd . 47

Proefreeks C. Accommodatie verlamd, correctie met glazen 47

Proefreeks D. Accommodatie aanwezig, parallax toegestaan 48

Proefreeks E. Accommodatie verlamd, parallax toegestaan. 48

TABELLEN 49

HOOFDSTUK IV.

Conclusies 95

Literatuur 101

STELLINGEN. 105

ERRATA.

Lees voor :

blz. 9 (noot) Opht. Klinik. . . . . Ophth. Klinik.

blz. 13 (regel 9 van boven) leerde. . . . . leerden.

blz. 14 (noot) 1874 . . . . . 1873.